GROUPES TURBO-ALTERNATEURS ALSTHOM





Hall de montage des turbines à Belfort, permettant de monter simultanément deux unités de 600 000 kW.

Turbine erection hall at Belfort. Two 600,000 kW units may be erected simultaneously.

LISTE DE RÉFÉRENCES

GROUPES TURBO-ALTERNATEURS

DE PUISSANCE SUPÉRIEURE A 20 000 kW



ALSTHOM

REFERENCE LIST

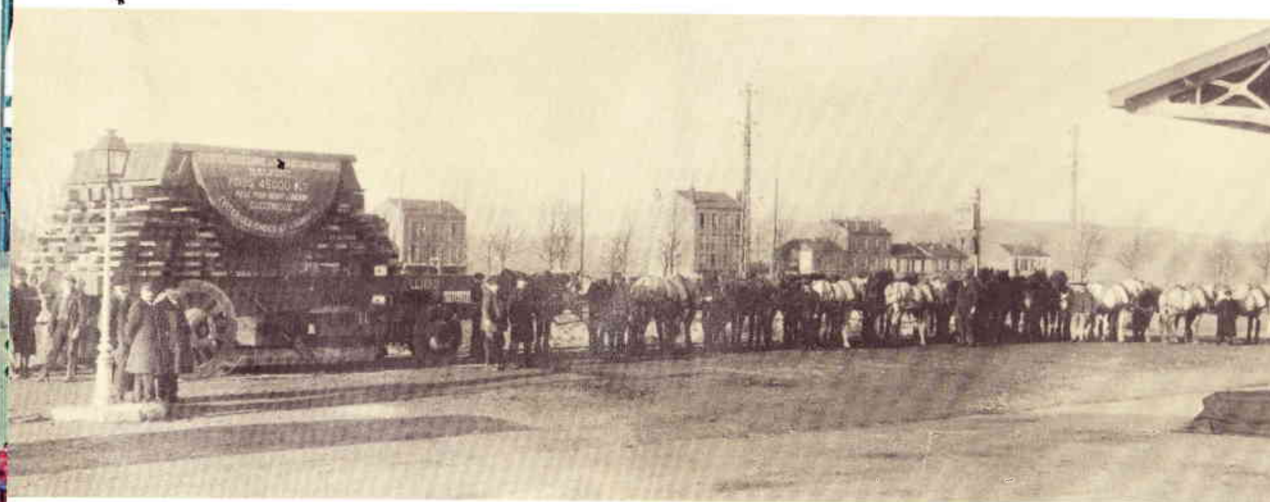
TURBO-GENERATOR SETS

RATING ABOVE 20 000 kW

15 000 000 de kW :

PUISSANCE TOTALE DES 3300 GROUPES LIVRÉS PAR LA SOCIÉTÉ ALSTHOM DANS LE MONDE ENTIER DEPUIS 1905.

15,000,000 kW - Such is the total power of the 3,300 turbo-generator units supplied by ALSTHOM, all over the world since 1905.



1910 : un convoi exceptionnel quitte Belfort.

1910 - A special convoy leaves Belfort.

1905 - 750 kW

Un groupe turbo-dynamo de 750 kW est construit à Belfort ; caractéristiques :

Vapeur à l'admission : 11 kg/cm^2 - turbine à condensation tournant à 1500 tr/mn - dynamo de 950 kVA à 3000 V.

1929 - 55 000 kW

A cette époque, les groupes à 3000 tr/mn (alternateurs à deux pôles et rotors lisses) prennent le pas sur les machines à 1500 tr/mn (quatre pôles).

Au cours de cette année, des machines de 50 000/55 000 kW de ces deux types sont commandées :

— à 1500 tr/mn (Centrale ARRIGHI) : turbine à trois corps, quatre échappements - vapeur à 30 kg/cm^2 eff. - 400 °C alternateur de 75 000 kVA à 13 500 V.

— à 3000 tr/mn (Centrale de SAINT-DENIS) : turbine à trois corps, trois échappements - vapeur à 54 kg/cm^2 eff. - 450 °C.

1931 - Appareil propulsif de 135 000 kW - Paquebot NORMANDIE

Ce navire est équipé d'une propulsion électrique ALSTHOM comportant 4 groupes turbo-alternateurs de 33 400 kW à 2430 tr/mn alimentant 4 moteurs synchrones de propulsion de chacun 29 450 kW.

1946 - 110 000 kW - Refroidissement des alternateurs par l'hydrogène

Premier groupe de 110 000 kW pour la Centrale E.D.F. de GENNEVILLIERS avec alternateur refroidi par hydrogène.

1952 - 125 000 kW - Application de la resurchauffe

Premiers groupes turbo-alternateurs de 125 000 kW avec turbines à resurchauffe pour la Centrale E.D.F. de CREIL.

1905 - 750 kW

A 750 kW turbo-dynamo is built at Belfort.

Main data : 11 kg/cm² - 155 psig, condensing steam turbine, speed : 1,500 r.p.m. - 950 kVA dynamo, 3,000 V.

1929 - 55,000 kW

— At that time, the 3,000 r.p.m. sets (two-pole generators with smooth rotors) supplant the 1,500 r.p.m. sets (four-pole machines).
During that year, orders are secured for 50,000/55,000 kW turbo-generators of both types :

— 1,500 r.p.m. sets for ARRIGHI Power Station, three-cylinder steam turbine, four exhausts, 30 kg/cm² - 425 psig - 400 °C - 725 °F - generator 75,000 kVA, 13,500 V.

— 3,000 r.p.m. sets for SAINT-DENIS Power Station, three-cylinder steam turbine, three exhausts, 54 kg/cm² - 770 psig - 450 °C - 842 °F.

1931 - 135 000 kW ship propulsion plant - S.S. « NORMANDIE »

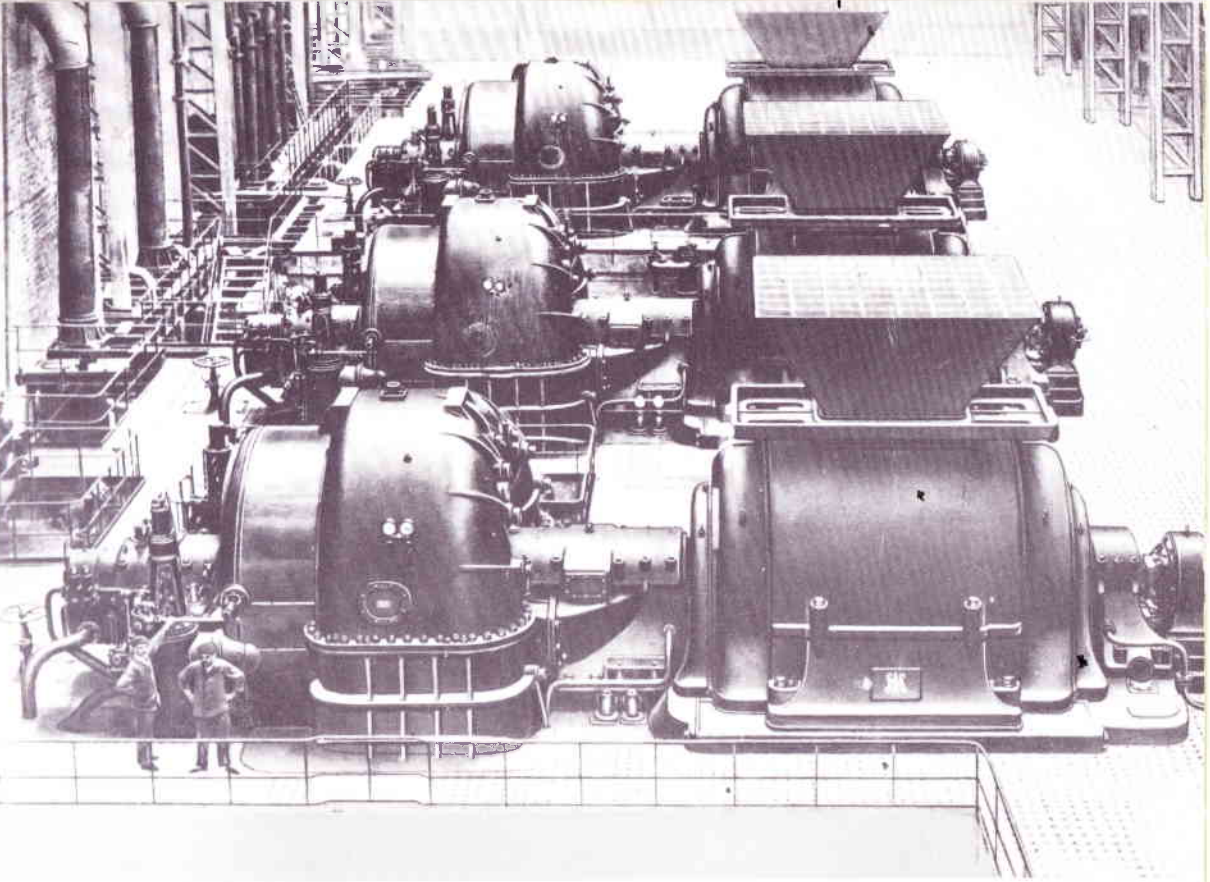
This liner was equipped with an ALSTHOM electrical propulsion plant, namely :
four 33,400 kW turbo-generators, 2,430 r.p.m., feeding four synchronous propulsion motors, rated 29,450 kW each.

1946 - 110,000 kW - Hydrogen cooled generators

— first 110,000 kW turbo-generator with hydrogen cooled generator for GENNEVILLIERS Power Station.

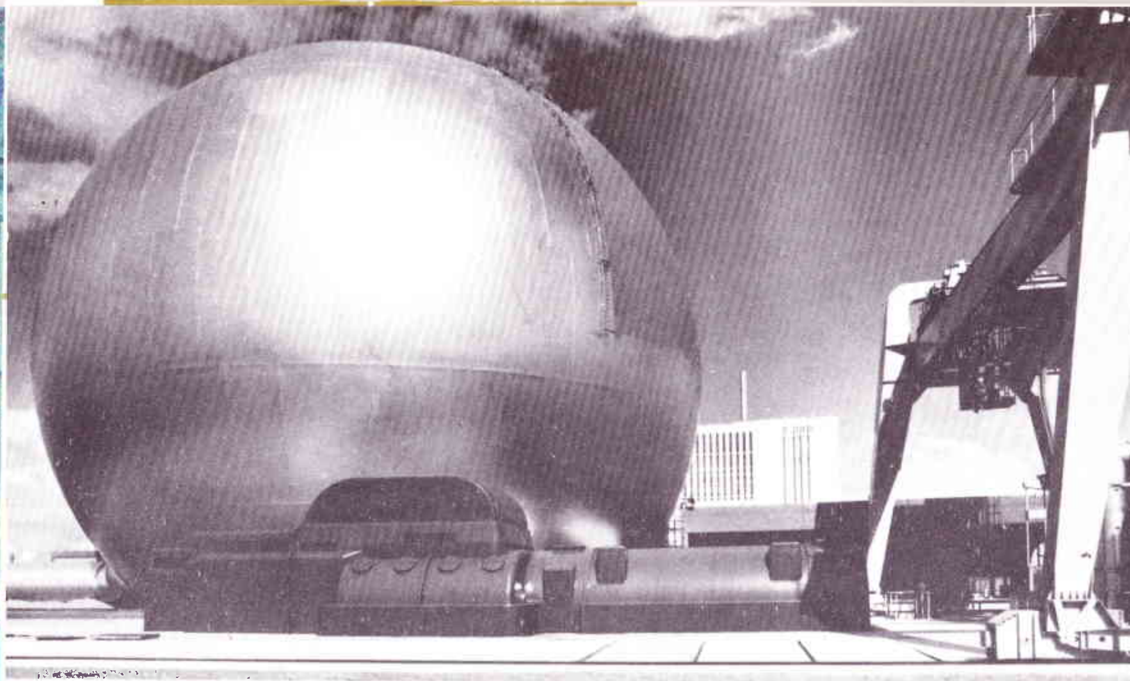
1952 - 125,000 kW reheat steam turbine

First 125,000 kW turbo-generators with reheat steam turbines for CREIL Power Station.



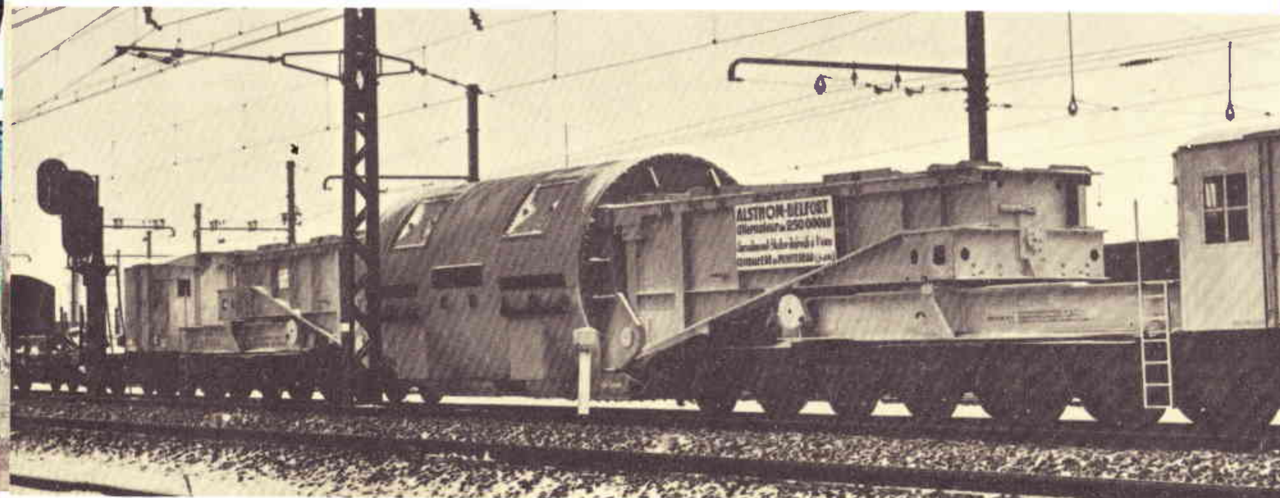
Centrale de Gennevilliers en 1925 : trois groupes turbo-alternateurs de 40 000 kW à 1500 tr/mn.

1925 - Gennevilliers Power Station : three 40 000 kW turbo-generator sets - 1,500 r.p.m.



Centrale nucléaire E.D.F. de Chinon 1re tranche : au premier plan, le groupe turbo-alternateur de 82 000 kW à 3000 tr/mn.

Chinon Nuclear Power Station (E.D.F.) first stage. In the foreground a 82,000 kW turbo-alternator, 3,000 r.p.m.



Le transport par fer d'un alternateur de 250 000 kW.

Shipment by rail of a 250,000 kW a.c. generator.

1956 - Equipements de centrales nucléaires

Premier groupe turbo-alternateur d'une série d'unités de 80 000 à 250 000 kW destinés aux deux premières centrales nucléaires E.D.F. et dont la puissance totale, avec les groupes auxiliaires, s'élève à près de 1 500 000 kW électriques.

Alternateur de 312 500 kVA à 12 600 V pour la Centrale E.D.F. de CHAMPAGNE-sur-OISE (première machine de cette puissance installée en Europe).

Isolation des barres d'alternateur par le procédé continu ISOTENAX (à base de mica et de résine époxy thermodurcissable).

1959 - 250 000 kW

Groupe turbo-alternateur de 250 000 kW pour la Centrale E.D.F. de SAINT-OUEN.

Régulation électronique

Application de l'électronique à la régulation des turbines facilitant la commande automatique des groupes (42 groupes ont été exécutés au 1/2/66 avec ce mode de régulation).

1960 - Refroidissement par eau des stators d'alternateurs

Combiné avec le refroidissement direct du rotor par hydrogène, le refroidissement par eau du stator permet de doubler la puissance sans augmenter notablement l'encombrement.

Transport par chemin de fer de stators d'alternateurs de grande puissance (250 MW et au-delà).

1964 - 600 000 kW

Commande, pour la Centrale E.D.F. du HAVRE, d'un groupe de 600 000 kW **à une seule ligne d'arbres** à 3000 tr/mn : turbine à condensation 4 corps, 8 échappements - vapeur à 163 bars, 565 °C - resurchauffe à 565 °C - alternateur 667 000 kVA à 20 000 V.

Excitation statique des alternateurs de grande puissance utilisant des redresseurs secs en armoire ou des diodes tournantes solidaires de l'arbre.

1956 - Nuclear power generating plants

First unit of a series ranging from 80,000 to 250,000 kW for the first two nuclear power stations of the French Electricity Authority. The total power of these units, including auxiliary sets reaches nearly 1,500,000 kW for electricity generation only.

— **312,500 kVA generator,** 12,600 V
First 312,500 kVA generator, 12,600 V, for CHAMPAGNE-sur-OISE Power Station (first generator of this rating in Europe).

— The generator stator windings are insulated by the ISOTENAX process (mica and thermosetting epoxy resin).

1959 - 250,000 kW

— 250,000 kW turbo-generator for SAINT-OUEN Power Station,

— **Electronic control**
Use of electronic speed control for large steam turbines (42 sets manufactured up to 1st February, 1966).

1960 - Water cooling of generator stator windings

— With field windings direct-cooled by hydrogen and water-cooled stator windings, the rating is nearly doubled, without substantial increase in size.

— **Shipment by rail** of large stators (250,000 kW and above).

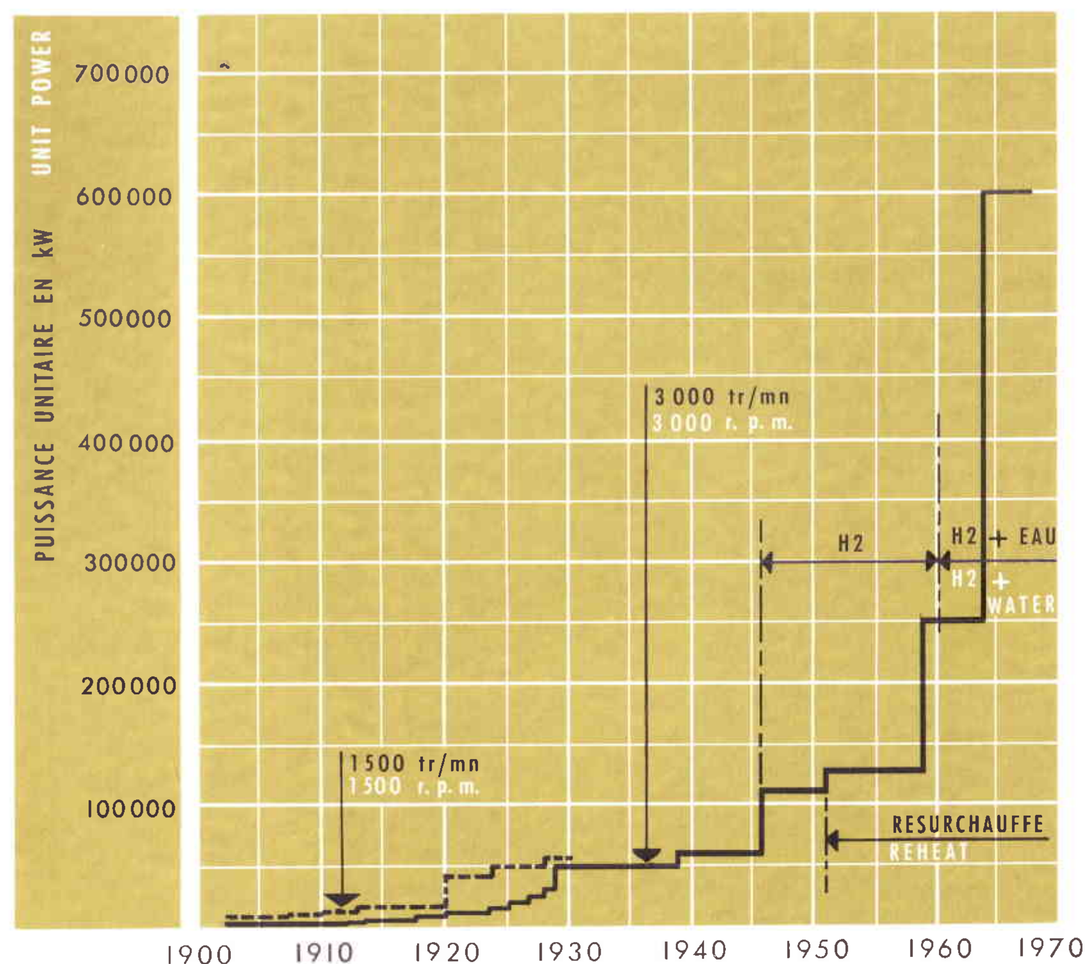
1964 - 600,000 kW

— A 600,000 kW **single shaft** turbo-generator unit, 3,000 r.p.m., is ordered for LE HAVRE Power Station.
Steam condensing turbine, four cylinders, eight exhausts, 163 bars, 565 °C - 1050 °F at turbine stop valve.
Reheat at 565 °C - 1050 °F
667,000 kVA generator, 20,000 V.

— **Static excitation of large generators** using silicon rectifiers installed in cubicles or rotating with the shaft.

Évolution de la puissance des groupes turbo-alternateurs construits par Alsthom

Rating growth of Alsthom turbo-generator sets



1956 - Nuclear power generating plants

First unit of a series ranging from 80,000 to 250,000 kW for the first two nuclear power stations of the French Electricity Authority. The total power of these units, including auxiliary sets reaches nearly 1,500,000 kW for electricity generation only.

— **312,500 kVA generator,** 12,600 V
First 312,500 kVA generator, 12,600 V, for CHAMPAGNE-sur-OISE Power Station (first generator of this rating in Europe).

— The generator stator windings are insulated by the ISOTENAX process (mica and thermo-setting epoxy resin).

1959 - 250,000 kW

— 250,000 kW turbo-generator for SAINT-OUEN Power Station,

— **Electronic control**
Use of electronic speed control for large steam turbines (42 sets manufactured up to 1st February, 1966).

1960 - Water cooling of generator stator windings

— With field windings direct-cooled by hydrogen and water-cooled stator windings, the rating is nearly doubled, without substantial increase in size.

— **Shipment by rail** of large stators (250,000 kW and above).

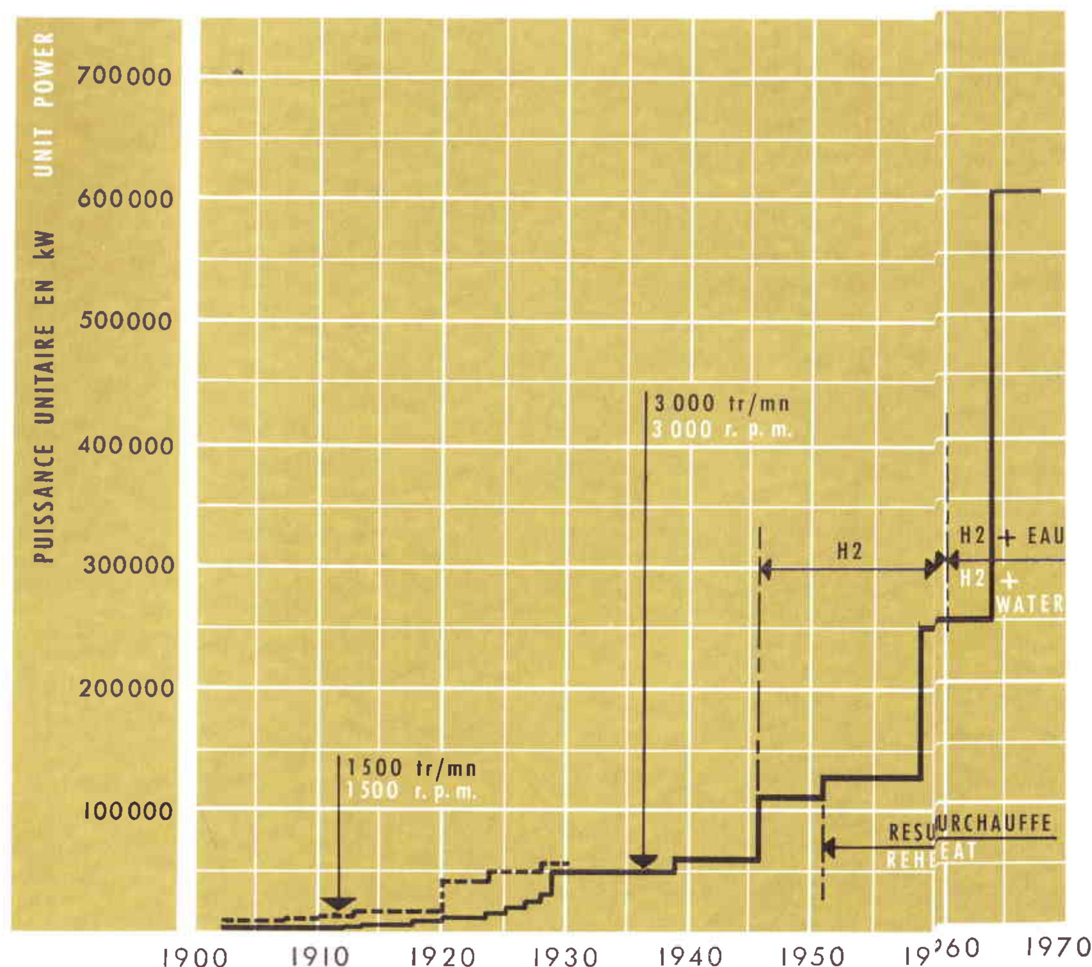
1964 - 600,000 kW

— A 600,000 kW **single shaft** turbo-generator unit, 3,000 r.p.m., is ordered for LE HAVRE Power Station.
Steam condensing turbine, four cylinders, eight exhausts, 163 bars, 565 °C - 1050 °F at turbine stop valve.
Reheat at 565 °C - 1050 °F
667,000 kVA generator, 20,000 V.

— **Static excitation of large generators** using silicon rectifiers installed in cubicles or rotating with the shaft.

Évolution de la puissance des groupes turbo-alternateurs construits par Alsthom

Rating growth of Alsthom turbo-generator sets



La Société ALSTHOM, en collaboration étroite avec ses grands Clients et tout spécialement avec l'Electricité de France, contribue largement à l'évolution des centrales électriques, les groupes turbo-alternateurs livrés bénéficiant d'un progrès technique continu.

Procédés de recherches, installations d'essais et moyens de production se développent sans cesse dans ses usines :

— Calculateurs électroniques pour l'étude des problèmes complexes : optimisation, réglage, automatisation, étude des régimes transitoires, influence des fondations, etc...

— Installation d'essais en soufflerie, sur maquettes ou en vraie grandeur et d'essais au banc avec simulateur

— Machines-outils récentes de grande capacité ou de caractéristiques spéciales comme les machines à copier pour la fabrication des aubes

— Plates-formes spécialement aménagées pour le montage et les essais des turbines et des alternateurs de grande puissance

— Moyens de contrôle les plus étendus : radiographie - gammagraphie - ultra-sons - magnétoscopie.

ALSTHOM construit dans ses usines la plupart des matériels d'équipement de centrales électriques et possède ses propres Services d'entreprises. Ceci lui a valu de se voir confier les études et la réalisation de centrales thermiques complètes livrées « clé en mains » dans de nombreux pays.

Keeping a close contact with their main customers and specially with the French Electricity Authority, ALSTHOM is contributing significantly to the evolution of power stations by supplying steadily turbo-generator sets embodying the latest features.
ALSTHOM research methods, testing installations and production facilities are under constant development at its factories :

— Electronic computers for treating complex problems such as optimalisation, regulation, automation, investigation of transient conditions, effects of foundations, etc...

— Wind tunnels for testing models or full size prototypes and bench-testing with simulator

— Up-to-date heavy duty machine tools or special equipment such as copy-machines for manufacturing steam turbine blades

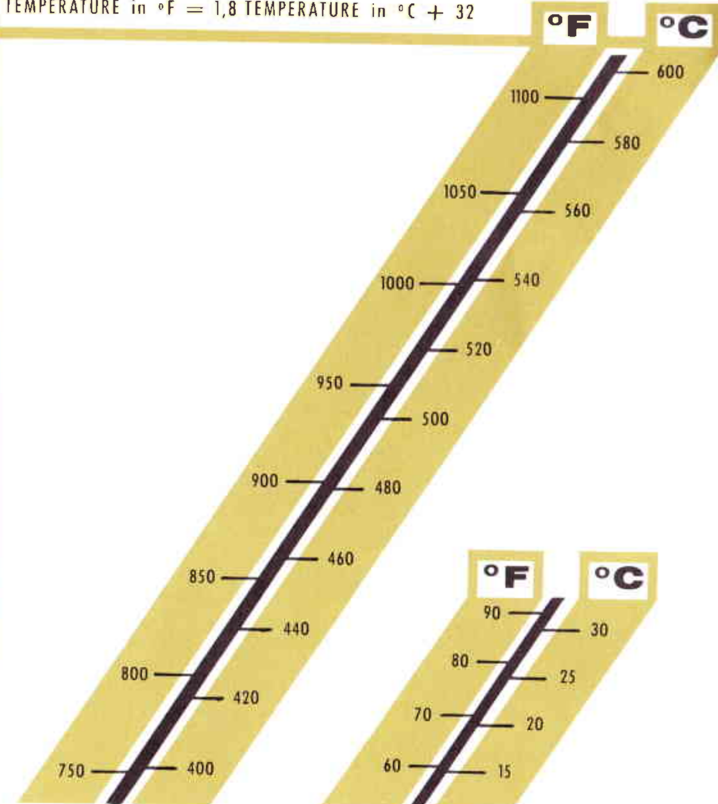
— Specially equipped areas for assembly and testing of large steam turbines and generators

— General use of the latest fault detection methods : X rays, gamma rays - ultrasonic and magnetic detection.

ALSTHOM manufactures nearly all products for power stations and has also its own Engineering Department. Thus, ALSTHOM has been entrusted with « turn key contracts » for the design, construction and erection of numerous complete Thermal Power Stations, in many countries all over the world.

CONVERSION D'UNITES
UNIT CONVERSION

temperature

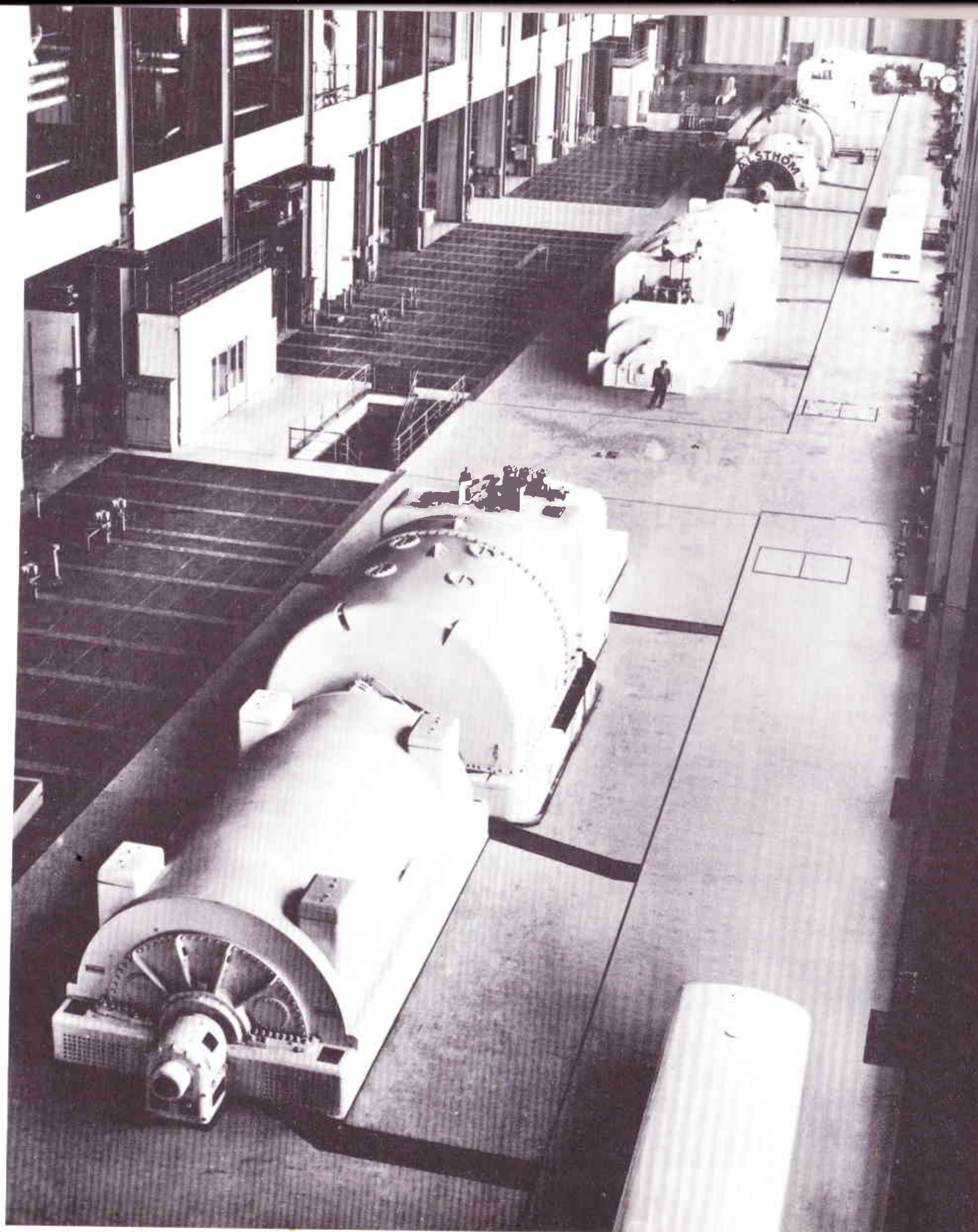


pression pressure

1 kg/cm² = 14,2 PSI = 0,98 BAR

BAR	0	19,6	39,2	58,8	78,4	98	117,6	137,2	156,8	176,4	196
PSI	0	284	568	852	1136	1420	1704	1988	2272	2556	2840
kg/cm²	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200

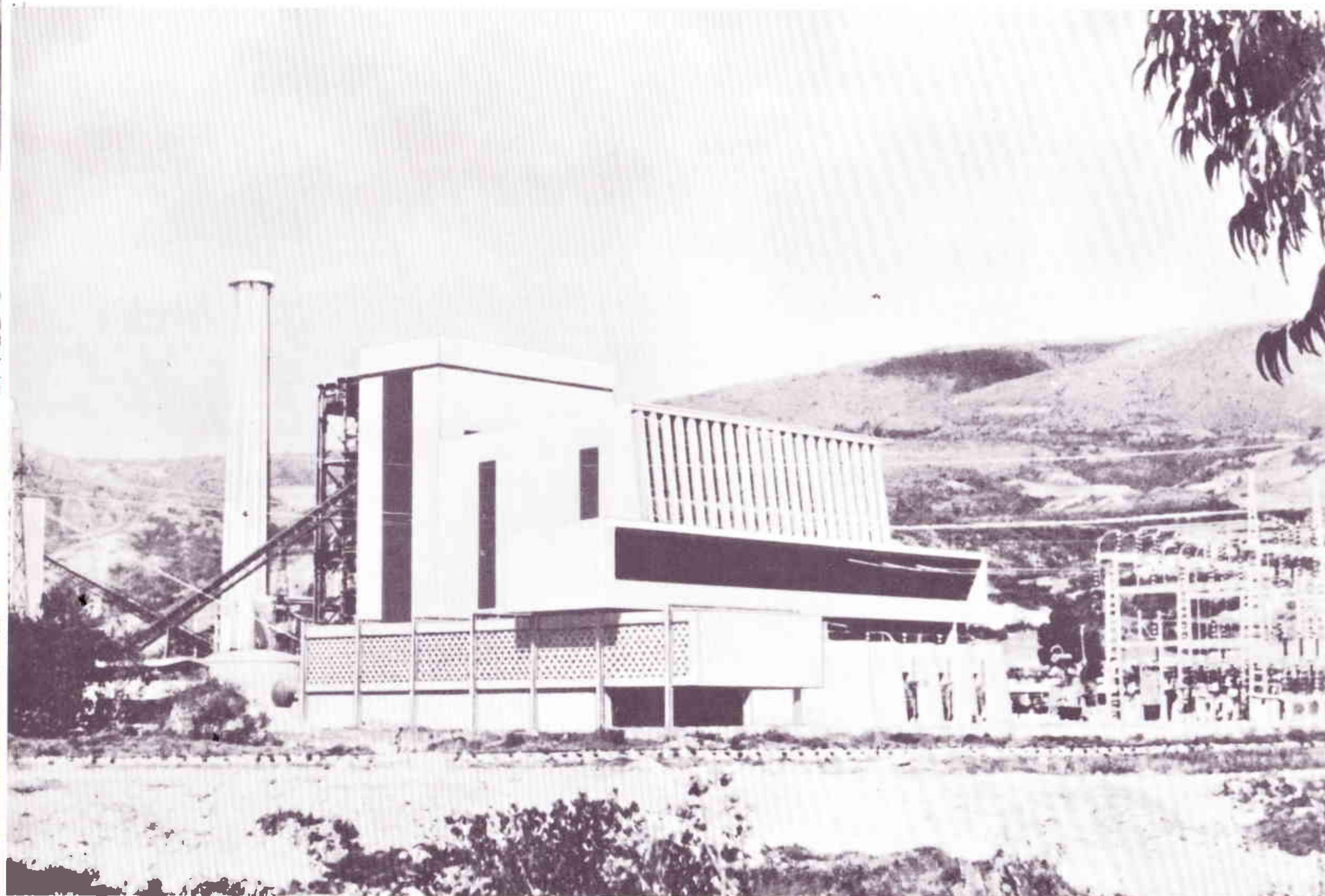
ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW RATING kW	VITESSE tr/mn SPEED r.p.m.	TURBINE — ADMISSION INLET PRESSION PRESSURE kg/cm2 abs.	TURBINE — ADMISSION INLET TEMPÉRATURE TEMPERATURE °C	TURBINE — CONDENSATION Eau à °C Water temp. °C	TURBINE — NOMBRE NUMBER DE CORPS OF CYLINDERS	TURBINE — NOMBRE NUMBER D'ÉCHAPPEMENTS OF EXHAUSTS	ALTERNATEUR GENERATOR PUISSANCE RATING kVA	ALTERNATEUR GENERATOR COS φ	ALTERNATEUR GENERATOR FRÉQUENCE 50 Hz TENSION FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	ALTERNATEUR GENERATOR MODE DE REFROIDISSEMENT COOLING MEDIUM
1946											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Comines (Nord) Groupe 1	54 250	3 000	66	500	15	2	2	66 666 + 5 000	0,75 0,85	10 500 3 200	H Air
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Gennevilliers (Seine)	110 000	3 000	89	520	15	2	2	137 500	0,8	14 500	H
HOUILLÈRES DU BASSIN DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS Centrale de Thiers, à Anzin (Nord)	40 000	3 000	66	495	15	2	2	53 333	0,75	16 000	Air
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Yainville (Seine-Maritime) Groupe 1	54 500	3 000	66	500	15	2	2	66 666 + 5 295	0,75 0,85	10 500 5 300	H Air
CHARBONNAGES LIMBOURG MEUSE à Eisden (Belgique)	25 000	3 000	36	425	20	1	1	31 250	0,8	5 250	Air
VILLE DE GAND (Belgique)	25 000	3 000	57	485	18	1	1				
FORGES DE LA PROVIDENCE à Marchiennes (Belgique)	20 000	3 000	37	425	15	1	1				
1947											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Yainville (Seine-Maritime) Groupe 2	54 500	3 000	66	500	15	2	2	66 666 + 5 295	0,75 0,85	10 500 5 300	H Air
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Comines (Nord) Groupe 2	54 250	3 000	66	500	15	2	2	66 666 + 5 000	0,75 0,85	10 500 3 200	H Air



E.D.F., centrale de Creil-St-Leu: quatre groupes à resurchauffe de 125 000 kW.

Creil-Saint-Leu Power Station (E.D.F.) : four 125,000 kW reheat sets.

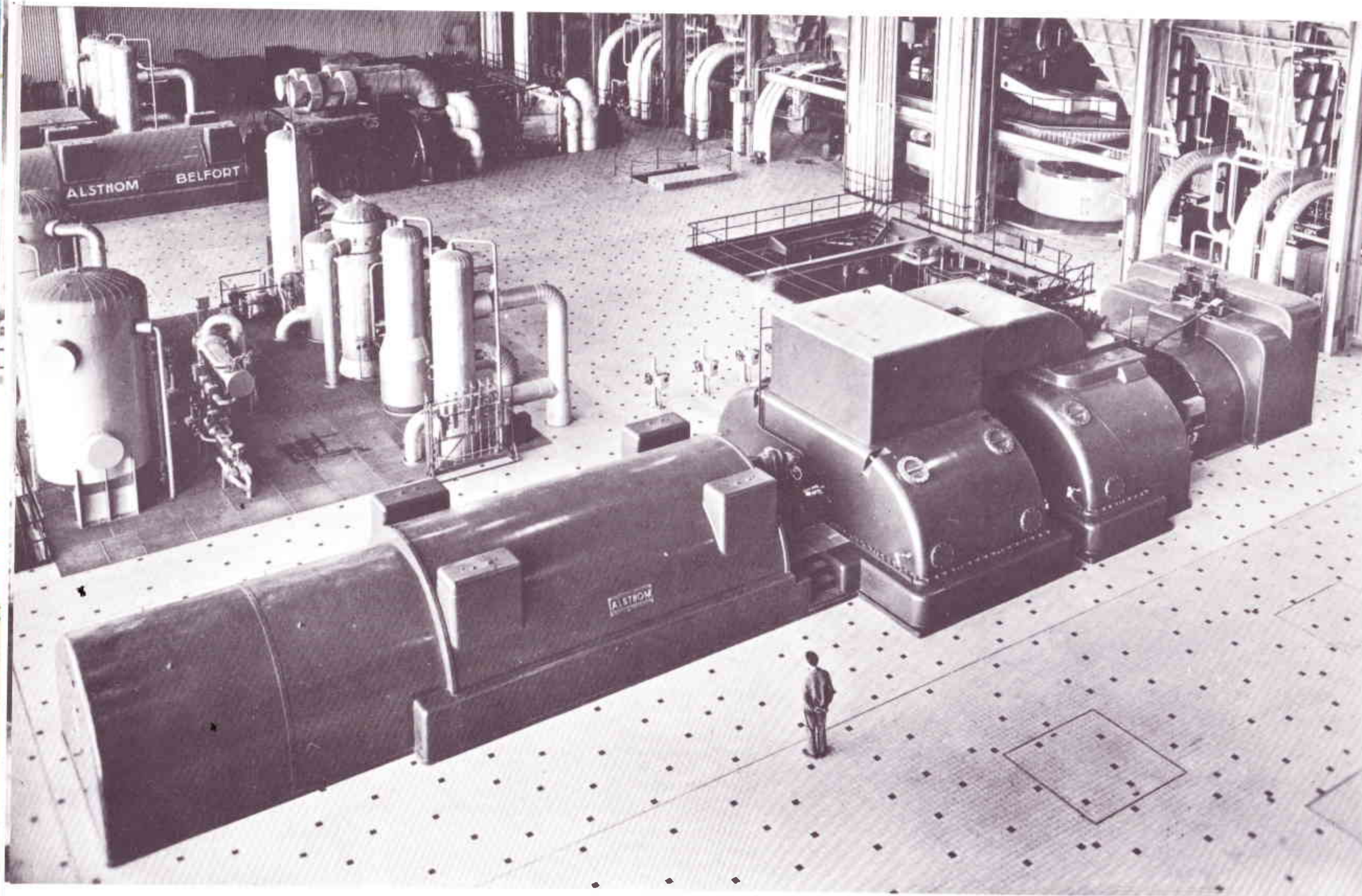
ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION / YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW / RATING kW	VITESSE tr/mn / SPEED r.p.m.	TURBINE — ADMISSION / INLET — PRESSION / PRESSURE kg/cm2 abs.	TEMPÉRATURE / TEMPERATURE °C	CONDENSATION Eau à °C / Water temp. °C	NOMBRE / NUMBER — DE CORPS / OF CYLINDERS	D'ÉCHAPPEMENTS / OF EXHAUSTS	ALTERNATEUR / GENERATOR — PUISSANCE / RATING kVA	COS φ	FRÉQUENCE 50 Hz TENSION / FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	MODE DE REFROIDISSEMENT / COOLING MEDIUM
1947 (suite)											
HOUILLÈRES DU BASSIN DE BLANZY Centrale de Lucy à Montceau-les-Mines (Saône-et-Loire)	40 000	3 000	66	500	30	2	2	50 000	0,8	5 500	Air
HOUILLÈRES DU BASSIN DE LORRAINE Centrale « Emile Huchet » à Carling (Moselle) — Groupe 1	110 000	3 000	89	520	27	2	2	137 500	0,8	14 500	H
Groupe 2	110 000	3 000	89	520	27	2	2	137 500	0,8	14 500	H
HOUILLÈRES DU BASSIN D'AQUITAINE Centrale de Carmaux (Tarn)	27 500	3 000	66	500	25	2	1	31 250 + 3 125	0,8 0,8	10 500 3 150	Air Air
HOUILLÈRES DU BASSIN D'AQUITAINE Centrale de Penchot (Aveyron)	27 500	3 000	66	500	15	2	2	31 250 + 3 125	0,8 0,8	10 500 3 150	Air Air
ELEKTROWNIE GORNOSŁASKIE Centrale de Miechowice (Pologne) — Groupe 1	55 000	3 000	66	490	27	2	2	68 750	0,8	10 650	H
Groupe 2	55 000	3 000	66	490	27	2	2	68 750	0,8	10 650	H
Cie DES FORGES DE CHATILLON, COMMENTRY et NEUVES-MAISONS Centrale de Neuves-Maisons (Meurthe-et-Moselle)	27 500	3 000	66	500	15	2	1	31 250 + 3 125	0,8 0,8	10 500 5 500	Air Air
1948											
GOUVERNEMENT ÉGYPTIEN Centrale du Caire - Nord (Egypte) — Groupe 1	10 000	3 000	36	425	25	1	1	12 500	0,8	10 500	Air
Groupe 2	10 000	3 000	36	425	25	1	1	12 500	0,8	10 500	Air
Groupe 3	20 000	3 000	36	425	25	1	1	25 000	0,8	10 500	Air
1949											
UNION DES CENTRALES ÉLECTRIQUES DU HAINAUT Centrale de Quaregnon (Belgique)	27 000	3 000	61	485	21	1	1				
CHARBONNAGES DE RESSAIX Centrale de Peronnes-lez-Binche (Belgique)	30 000	3 000	36	425	23,5	1	1				



Colombie, centrale de Païpa, réalisée « clé en mains » par Alsthom : groupe turbo-alternateur de 30 000/35 000 kW à 3 600 tr/mn.

Paipa Power Station (Columbia) : an Alsthom turn key contract. 30,000/35,000 kW turbo-generator, 3,600 r.p.m.

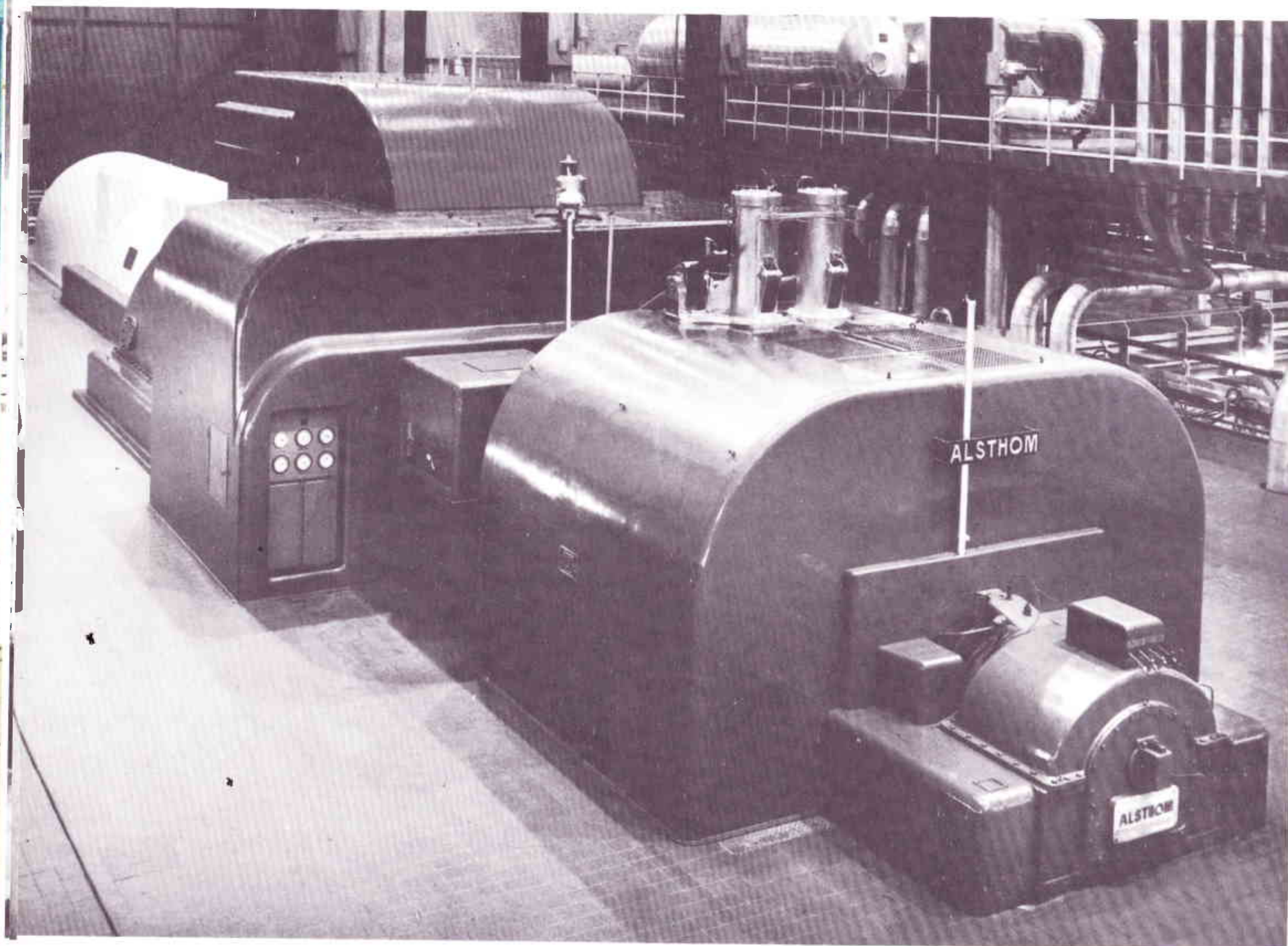
ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION / YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW / RATING kW	VITESSE tr/mn / SPEED r.p.m.	TURBINE					ALTERNATEUR / GENERATOR			
			ADMISSION / INLET		CONDENSATION	NOMBRE / NUMBER					
			PRESSION / PRESSURE kg/cm² abs.	TEMPÉRATURE / TEMPERATURE °C	Eau à °C / Water temp. °C	DE CORPS / OF CYLINDERS	D'ÉCHAPPEMENTS / OF EXHAUSTS	PUISSANCE / RATING kVA	COS φ	FRÉQUENCE 50 Hz TENSION / FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	MODE DE REFROIDISSEMENT / COOLING MEDIUM
1949 (suite)											
Cia ELECTRICA DE LANGREO Centrale de Lada (Espagne)	25 000	3 000	33	420	34	1	1	31 250	0,8	5 250	Air
MINES D'ETAT DE HOLLANDE Mine Emma à Heerlen (Pays-Bas)	25 000	3 000	15	310	25	1	1	33 700	0,74	10 800	Air
N.V. PROVINCIALE GELDERSCHE ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ à Arnhem (P.G.E.M.) Centrale Gelderland à Nimègue (Pays-Bas)	52 500	3 000	70	450	15	2	2	65 625	0,8	10 500	Air
GEMEENTE ELECTRICITEITS BEDRIJF DORDRECHT Centrale Merwedehaven I (Pays-Bas)	50 000	3 000	73	500	15	2	2	62 500	0,8	12 500	Air
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale « Arrighi » à Vitry-Sud (Seine)	110 000	3 000	89	520	15	2	2	137 500	0,8	14 500	H
1950											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Saint-Denis II (Seine)	60 000	3 000	59	500	15	3	3				
CHARBONNAGES D'ORANJE NASSAU à Heerlen (Pays-Bas) Groupe 1	32 000	3 000	31	400	22	1	1	45 750	0,7	10 500	Air
Groupe 2	32 000	3 000	31	400	22	1	1	45 750	0,7	10 500	Air
1951											
VILLE DE GAND (Belgique)	32 000	3 000	57	485	22	1	1				
PROVINCIALE LIMBURGSCHE ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ (P.L.E.M.) Centrale de la Meuse (Pays-Bas)	54 370	3 000	70	490	15	2	2	67 000	0,75	11 500	H
Ets SOLVAY à Tavaux (Jura) Groupe 1	19 500	3 000						26 000	0,75	6 000	Air
Groupe 2	19 500	3 000						26 000	0,75	6 000	Air



E.D.F., centrale de Pont-sur-Sambre : deux groupes à resurchauffe de 125 000 kW.

Pont-sur-Sambre Power Station (E.D.F.) : two 125,000 kW reheat sets.

ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION / YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW / RATING kW	VITESSE tr/mn / SPEED r.p.m.	TURBINE — ADMISSION / INLET — PRESSION / PRESSURE kg/cm² abs.	TURBINE — ADMISSION / INLET — TEMPÉRATURE / TEMPERATURE °C	TURBINE — CONDENSATION Eau à °C / Water temp. °C	TURBINE — NOMBRE / NUMBER — DE CORPS / OF CYLINDERS	TURBINE — NOMBRE / NUMBER — D'ÉCHAPPEMENTS / OF EXHAUSTS	ALTERNATEUR / GENERATOR — PUISSANCE / RATING kVA	ALTERNATEUR / GENERATOR — COS φ	ALTERNATEUR / GENERATOR — FRÉQUENCE 50 Hz TENSION / FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	ALTERNATEUR / GENERATOR — MODE DE REFROIDISSEMENT / COOLING MEDIUM
1952											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Creil-St-Leu (Oise) Groupe 1	125 000	3 000	89	540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
	Resurchauffe		18	540							
Groupe 2	125 000	3 000	89	540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
	Resurchauffe		18	540							
Groupe 3	125 000	3 000	89	540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
	Resurchauffe		18	540							
GEMEENTE ELECTRICITEITS BEDRIJF DORDRECHT	50 000	3 000	73	500	15	2	2				
Centrale Merwedehaven II (Pays-Bas)											
HOUILLÈRES DU BASSIN DES CÉVENNES Centrale du Bousquet d'Orb (Hérault)	21 700	3 000	31	375	15	1	1	29 000	0,75	10 500	Air
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Gennevilliers (Seine)	110 000	3 000	89	520	15	2	2	137 500	0,8	14 500	H
1953											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Creil-St-Leu (Oise) Groupe 4	125 000	3 000	89	540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
	Resurchauffe		18	540							
Sté ELEKTRIM à Varsovie											
Usine chimique de Kedzierzyn (Pologne) Groupe 1	24 000	3 000	68	485	25	2	1	30 000	0,8	6 300	Air
Groupe 2	24 000	3 000	68	485	25	2	1	30 000	0,8	6 300	Air
Sté ELEKTRIM à Varsovie Usine chimique d'Oswiecim (Pologne)	20 000	3 000	35	375		1	1	25 000	0,8	6 300	Air
1954											
ETIBANK											
Centrale de Soma (Turquie) Groupe 1	22 000	3 000	61	485	27	1	1	27 500	0,8	10 500	Air
Groupe 2	22 000	3 000	61	485	27	1	1	27 500	0,8	10 500	Air



Pays-Bas, centrale Gelderland à Nimègue : groupe turbo-alternateur de 130 000 kW à 3 000 tr/mn.

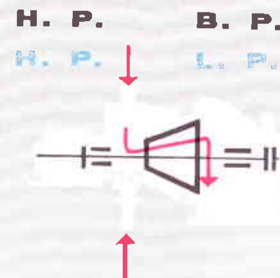
Gelderland Power Station at Nijmegen (Netherlands): 130,000 kW turbo-generator, 3,000 r.p.m.

ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW RATING kW	VITESSE tr/mn SPEED r.p.m.	TURBINE					ALTERNATEUR GENERATOR			
			ADMISSION INLET		CONDENSATION	NOMBRE NUMBER					
			PRESSION PRESSURE kg/cm2 abs.	TEMPÉRATURE TEMPERATURE °C	Eau à °C Water temp. °C	DE CORPS OF CYLINDERS	D'ÉCHAPPEMENTS OF EXHAUSTS	PUISSANCE RATING kVA	COS φ	FRÉQUENCE 50 Hz TENSION FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	MODE DE REFROIDISSEMENT COOLING MEDIUM
1955											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Strasbourg II (Bas-Rhin) Groupe 1	125 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Marçoule (Gard) Groupe 1	45 000	3 000						45 000	1	10 500	Air
Groupe 2	45 000	3 000						45 000	1	10 500	Air
Sté F. BEGHIN, Usines de Corbehem (Pas-de-Calais)	25 000	3 000						31 250	0,8	10 500	Air
1956											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Strasbourg II (Bas-Rhin) Groupe 2	125 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
INSTITUTO NACIONAL DE APPROVECHAMIENTO DE AGUAS Y FOMENTO ELECTRICO											
Centrale de Païpa (Colombie)	33 000	3 600	66	500	15	1	1	41 250	0,8	13 800 (60 Hz)	H
Centrale de Zipaquira (Colombie)	33 000	3 600	66	500	15	1	1	41 250	0,8	13 800 (60 Hz)	H
HOUILLÈRES DU BASSIN D'AQUITAINE Centrale de Penchot (Aveyron)	60 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	15	2	2	69 687	0,8	10 500	Air
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Montereau (Seine-et-Marne) 1re Etape Groupe 1	125 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
Groupe 2	125 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	15	3	3	156 250	0,8	15 500	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire) 1re tranche E.D.F. 1	82 000	3 000	21,6 et 4,2	342 et 215	15	2	4	102 500	0,8	14 500	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Champagne-sur-Oise (Seine-et-Oise)	250 000	3 000						312 500	0,8	12 600	H

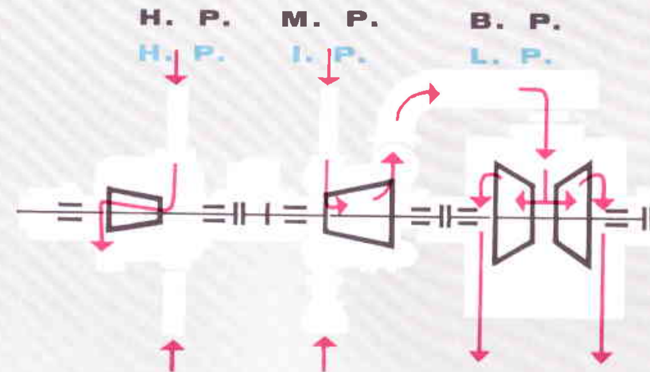
DISPOSITION SCHEMATIQUE DE DIVERSES TURBINES

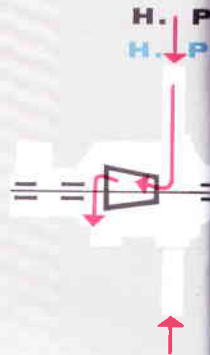
TURBINE ARRANGEMENT DIAGRAMS

40 MW



125 MW





COUPE D'UN GR

ADMISSION VAPEUR H. P.
H. P. STEAM INLET

RÉGULATION
VALVE GOVERNORS

ADMISSION M. P. VAPEUR RESURCHAUFFÉE
I. P. REHEATED STEAM INLET

SÉCURITÉ - CONTROLE
SAFETY AND CONTROL DEVICE

VERS RESURCHAUFFEUR
TO REHEATER

BUTÉE
THRUST BEARING

SOUTIRAGE 2
BLEEDING POINT 2

SOUTIRAGE 1
BLEEDING POINT 1

POMPE A HUILE
OIL-PUMP

SOUTIRAGE 7
BLEEDING POINT 7

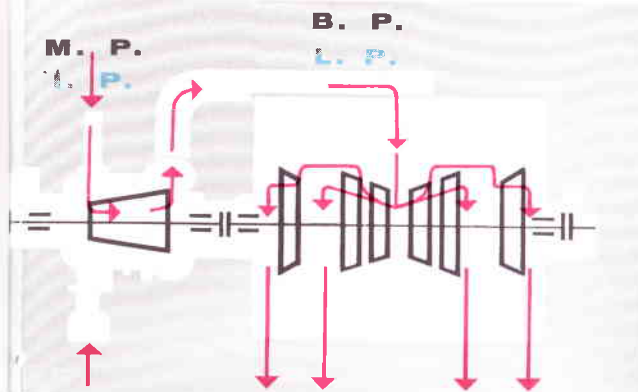
SOUTIRAGE 6 5 4 3
BLEEDING POINT 6 5 4 3

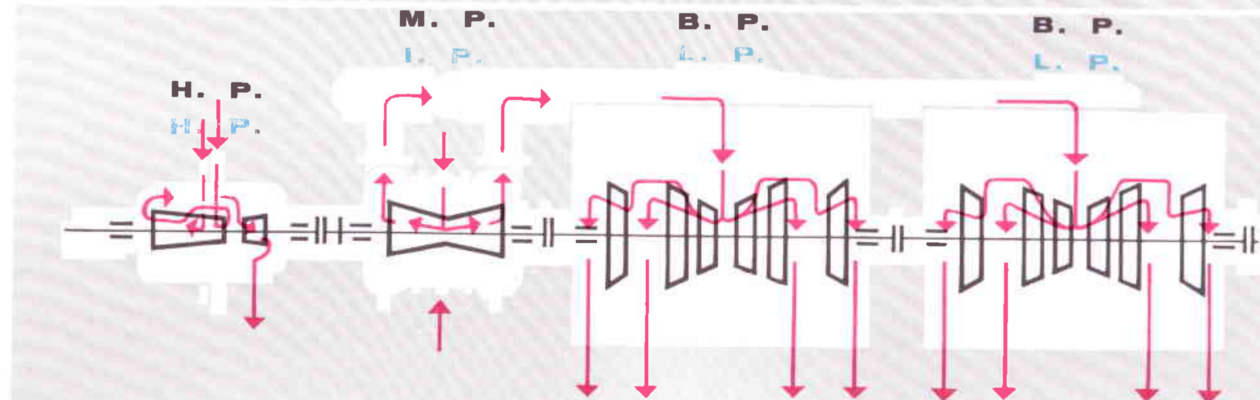
VERS LE CONDENSEUR
TO CONDENSER

CORPS H. P.
H. P. CYLINDER

CORPS M. P.
I. P. CYLINDER

CORPS B. P
L. P. CYLIND





UPE DE 250 MW

SECTION OF A 250 MW SET

VIREUR
TURNING GEAR

RÉFRIGÉRANT
HYDROGEN COOLER

RÉFRIGÉRANT
HYDROGEN COOLER

HYDROGÈNE
HYDROGEN

RÉDUCTEUR
REDUCTION GEAR

EXCITATRICE PRINCIPALE
MAIN EXCITER

VENTILATEUR
FAN

SOUTIRAGE 2
BLEEDING POINT 2

SOUTIRAGE 1
BLEEDING POINT 1

HYDROGÈNE
HYDROGEN

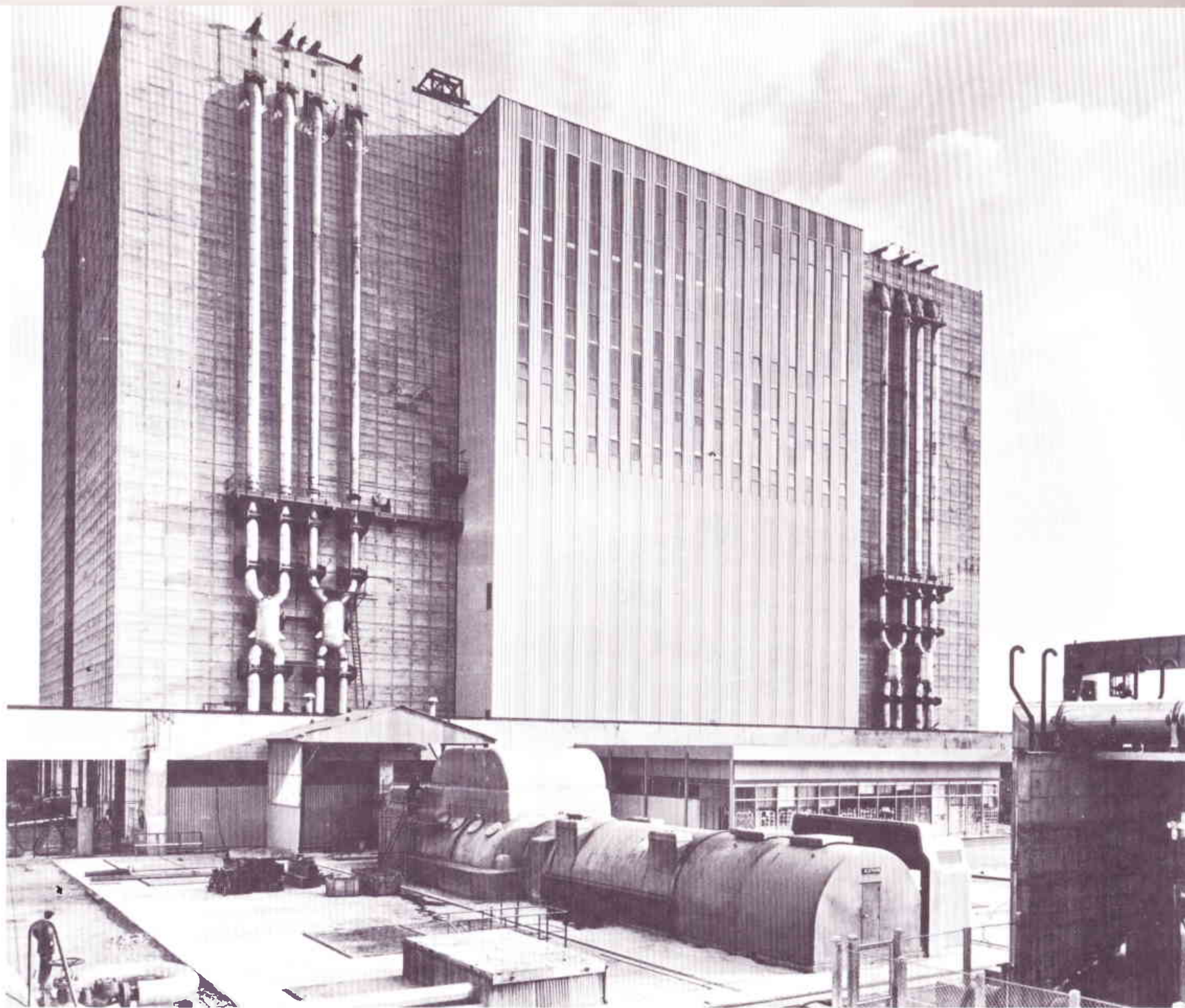
VERS LE CONDENSEUR
TO CONDENSER

EAU DE REFROIDISSEMENT STATOR
STATOR COOLING WATER

BORNES
TERMINALS

R

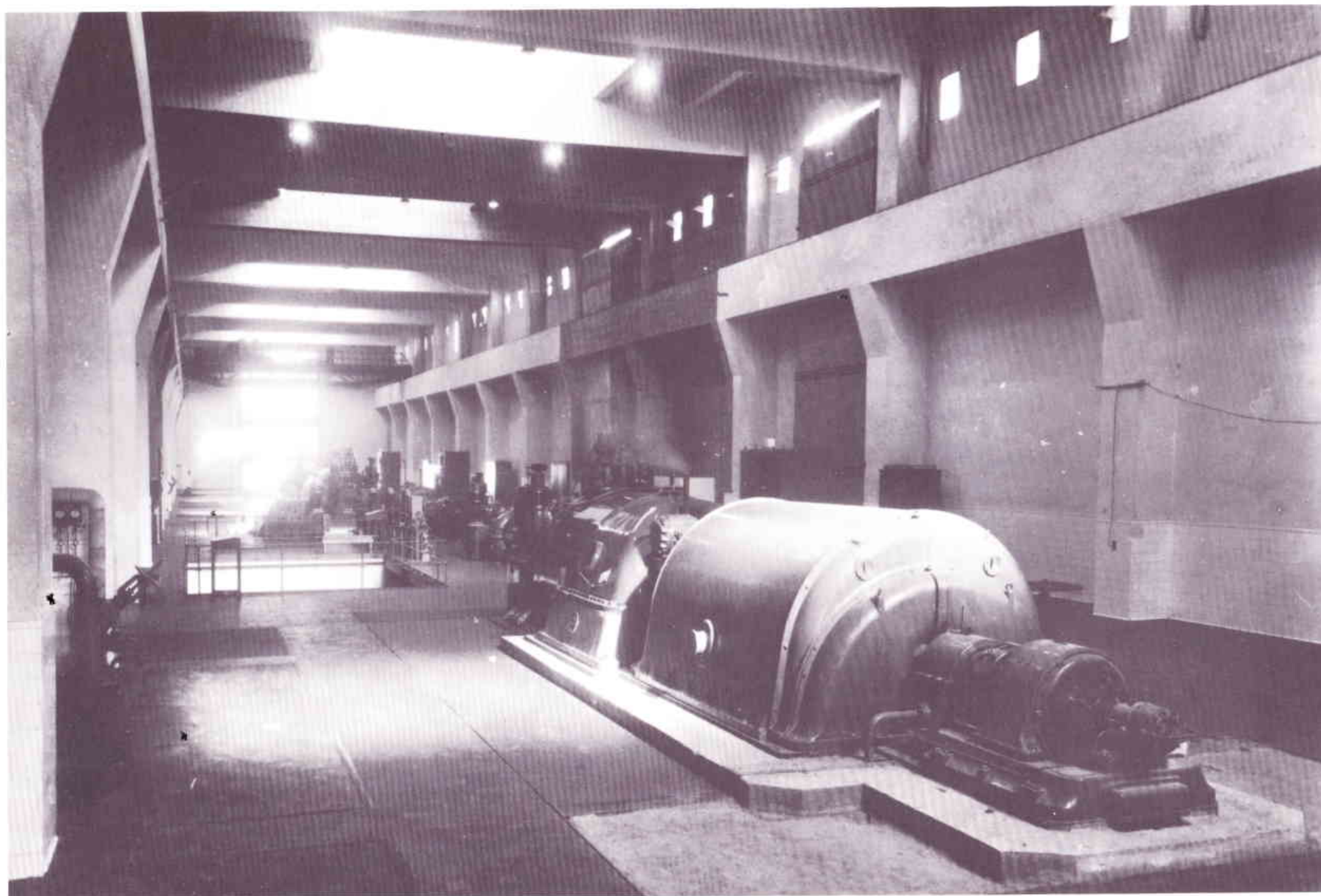
ALTERNATEUR
GENERATOR



Centrale nucléaire E.D.F. de Chinon 2ᵉ tranche : groupes turbo-alternateurs de 125 000 kW.

Chinon Nuclear Power Station (E.D.F.) second stage : 125.000 kW turbo-generator.

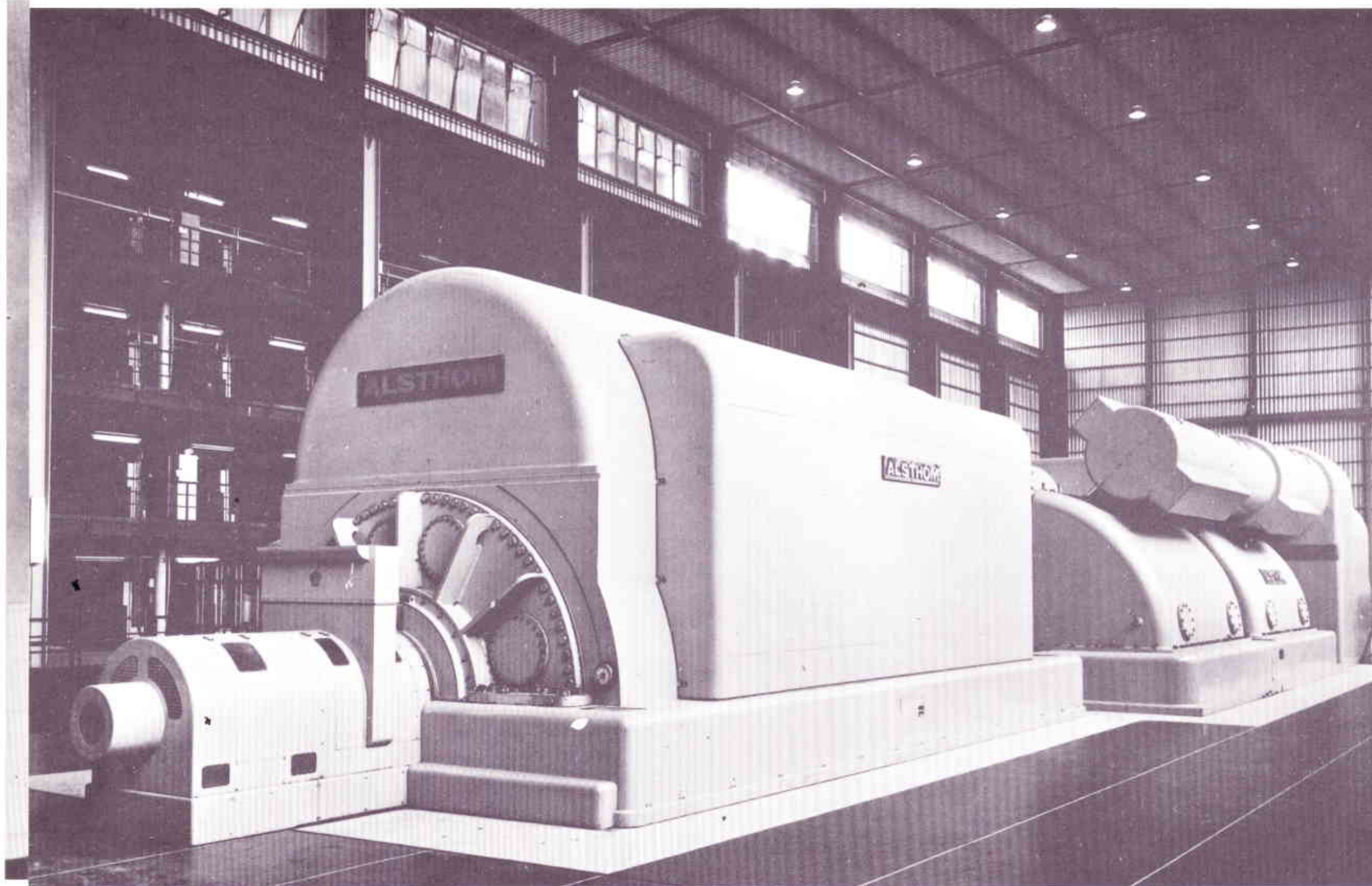
ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW RATING kW	VITESSE tr/mn SPEED r.p.m.	TURBINE — ADMISSION INLET — PRESSION PRESSURE kg/cm² abs.	TURBINE — ADMISSION INLET — TEMPÉRATURE TEMPERATURE °C	TURBINE — CONDENSATION Eau à °C Water temp. °C	TURBINE — NOMBRE NUMBER — DE CORPS OF CYLINDERS	TURBINE — NOMBRE NUMBER — D'ÉCHAPPEMENTS OF EXHAUSTS	ALTERNATEUR GENERATOR — PUISSANCE RATING kVA	COS φ	FRÉQUENCE 50 Hz TENSION FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	MODE DE REFROIDISSEMENT COOLING MEDIUM
1957											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire) 2e tranche E.D.F. 2 — Groupe 1	125 000	3 000	32 et 8	340	15	2	4	156 250	0,8	15 500	H
Groupe 2	125 000	3 000	32 et 8	340	15	2	4	156 250	0,8	15 500	H
1958											
Cia DE ELECTRICIDAD DE LA HABANA DEL ESTE											
Centrale de la Havane de l'Est (Cuba) — Groupe 1	20 000	3 600	61	480	30	1	1	28 600	0,7	13 800 (60 Hz)	Air
Groupe 2	20 000	3 600	61	480	30	1	1	28 600	0,7	13 800 (60 Hz)	Air
Sté ELEKTRIM à Varsovie											
Centrale de Siersza II (Pologne) — Groupe 1	130 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	24	3	3	162 500	0,8	13 800	H
Groupe 2	130 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	24	3	3	162 500	0,8	13 800	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Pont-sur-Sambre (Nord) 1re tranche	125 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	18	3	3	156 250	0,8	15 500	H
ENTREPRISE PUBLIQUE D'ÉLECTRICITÉ à Athènes Centrale de Ptolemaïs (Grèce)	125 000	3 000						147 000	0,85	15 750	H
1959											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Saint-Ouen (Seine) 1re étape	250 000 Resurchauffe	3 000	166 33,75	565 565	15	4	4	312 500	0,8	12 600	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Pont-sur-Sambre (Nord) 2e tranche	125 000 Resurchauffe	3 000	127 29	540 540	18	3	3	156 250	0,8	15 500	H



Egypte, centrale du Caire-Nord : groupes turbo-alternateurs de 20 000 et 10 000 kW à 3 000 tr/mn.

Cairo-North Power Station (Egypt) : 20,000 kW and 10,000 kW turbo-generators, 3,000 r.p.m.

ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION / YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW / RATING kW	VITESSE tr/mn / SPEED r.p.m.	TURBINE					ALTERNATEUR / GENERATOR			
			ADMISSION / INLET		CONDENSATION	NOMBRE / NUMBER					
			PRESSION / PRESSURE kg/cm² abs.	TEMPÉRATURE / TEMPERATURE °C	Eau à °C / Water temp. °C	DE CORPS / OF CYLINDERS	D'ÉCHAPPEMENTS / OF EXHAUSTS	PUISSANCE / RATING kVA	COS φ	FRÉQUENCE 50 Hz TENSION / FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	MODE DE REFROIDISSEMENT / COOLING MEDIUM
1 9 5 9 (suite)											
N.V. PROVINCIALE GELDERSCHE ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ à Arnhem (P.G.E.M.) — Centrale Gelderland à Nimègue (Pays-Bas)	130 000 Resurchauffe	3 000	181 / 39,3	535 / 535	12	3	2	163 000	0,8	14 500	H
1 9 6 0											
Sté F. BEGHIN — Usines de Corbehem (Pas-de-Calais) — Groupe 1	25 000	3 000						31 250	0,8	10 500	Air
Groupe 2	25 000	3 000						31 250	0,8	10 500	Air
1 9 6 1											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE — Centrale de Montereau (Seine-et-Marne) 2e étape — Groupe 3	250 000 Resurchauffe	3 000	166 / 33,75	565 / 565	15	4	4	294 000	0,85	20 000	H + eau
Groupe 4	250 000 Resurchauffe	3 000	166 / 33,75	565 / 565	15	4	4	294 000	0,85	20 000	H + eau
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE — Centrale nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire) 3e tranche E.D.F. 3 — Groupe 1	250 000	3 000	32	400	15	3	6				
Groupe 2	250 000	3 000	32	400	15	3	6				
Cie CUBAINE D'ÉLECTRICITÉ — Centrale de Matanzas (Cuba)	37 500	3 600	61	482	25	1	1	44 200	0,85	13 800 (60 Hz)	H
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD — Centrale de Nava (Mexique)	37 500	3 600	66	500	32	1	1	46 800	0,8	13 800 (60 Hz)	H

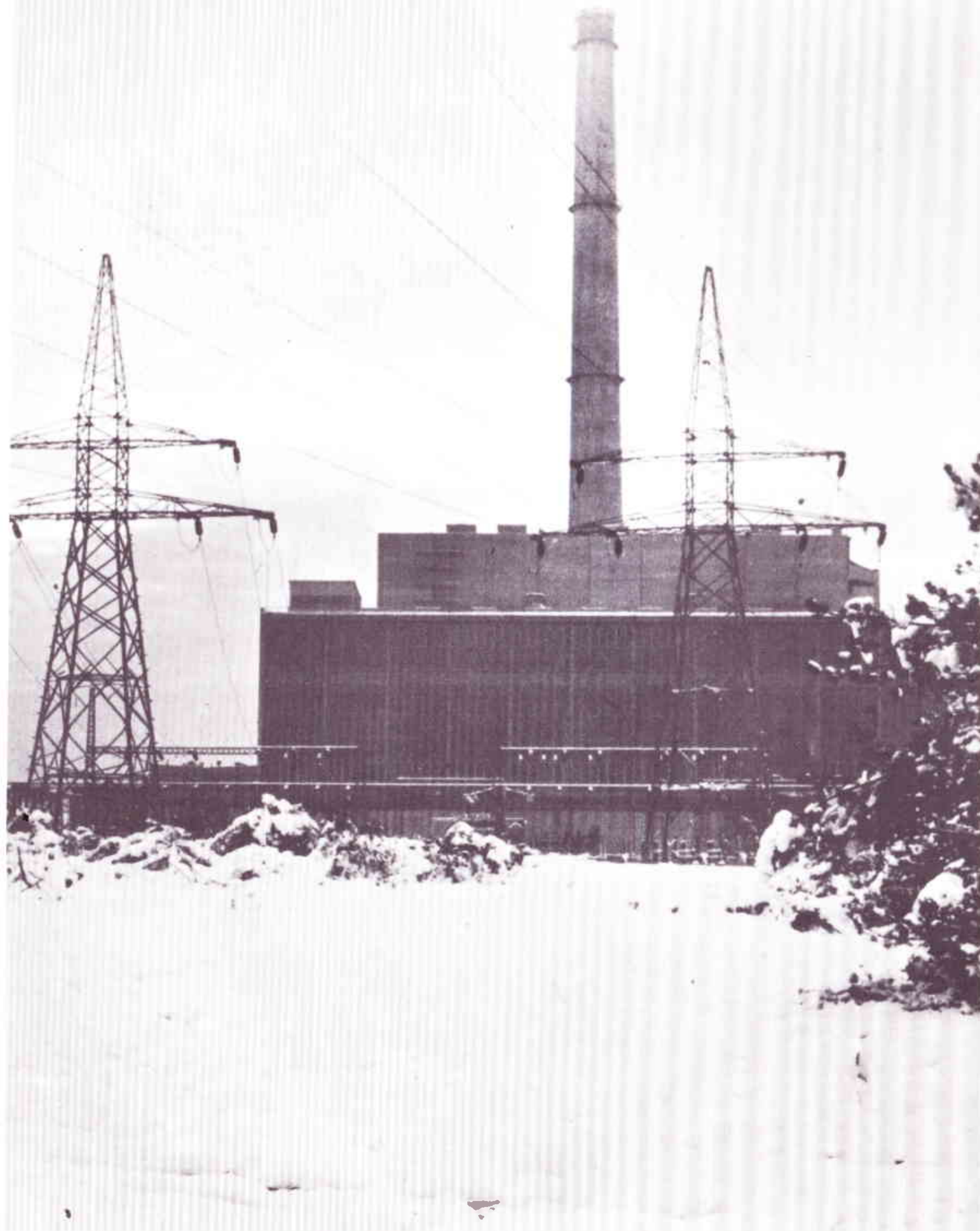


E.D.F., centrale de Saint-Ouen : un des groupes à resurchauffe de 250 000 kW.

Saint-Ouen Power Station (E.D.F.) : one of the 250,000 kW reheat sets.

			TURBINE						ALTERNATEUR GENERATOR			
			ADMISSION INLET		CONDENSATION	NOMBRE NUMBER					
ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW RATING kW	VITESSE tr/mn SPEED r.p.m.	PRESSION PRESSURE bar ab.	TEMPÉRATURE TEMPERATURE °C	Eau à °C Water temp. °C	DE CORPS OF CYLINDERS	D'ÉCHAPPEMENTS OF EXHAUSTS	PUISSANCE RATING kVA	COS φ	FRÉQUENCE 50 Hz TENSION FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	MODE DE REFROIDISSEMENT COOLING MEDIUM
1962											
GEMEENTE ELECTRICITEITS BEDRIJF DORDRECHT Centrale Merwedehaven III (Pays-Bas)	150 000 Resurchauffe	3 000	163 36,[illegible]	535 535	12	3	3	187 500	0,8	12 500	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Chartres (Eure-et-Loir)	26 000	3 000	* 4,5	465		1	1	32 500	0,8	15 000	Air
1963											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale de Saint-Ouen (Seine) 2e étape	250 000 Resurchauffe	3 000	163 33	565 565	15	4	4	294 000	0,85	20 000	H + eau
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE* Centrale de Pont-sur-Sambre (Nord) 3e tranche	250 000 Resurchauffe	3 000	163 33	565 565	18	3	4	294 000	0,85	20 000	H + eau
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher) 1re tranche E.D.F. 4 — Groupe 1	250 000	3 000	33,[illegible]	390	15	3	6	294 000	0,85	20 000	H + eau
Groupe 2	250 000	3 000	33,[illegible]	390	15	3	6	294 000	0,85	20 000	H + eau
1964											
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE Centrale du Havre (Seine-Maritime) 2e étape	600 000 Resurchauffe	3 000	163 34	565 565	15	4	8	667 000	0,9	20 000	H + eau
N.V. PROVINCIALE GELDERSCHE ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ à Arnhem (P.G.E.M.) Centrale de Flevo (Pays-Bas) — Groupe 1	180 000 Resurchauffe	3 000	168 45	530 530	12	3	3	225 000	0,8	14 000	H
Groupe 2	180 000 Resurchauffe	3 000	168 45	530 530	12	3	3	225 000	0,8	14 000	H

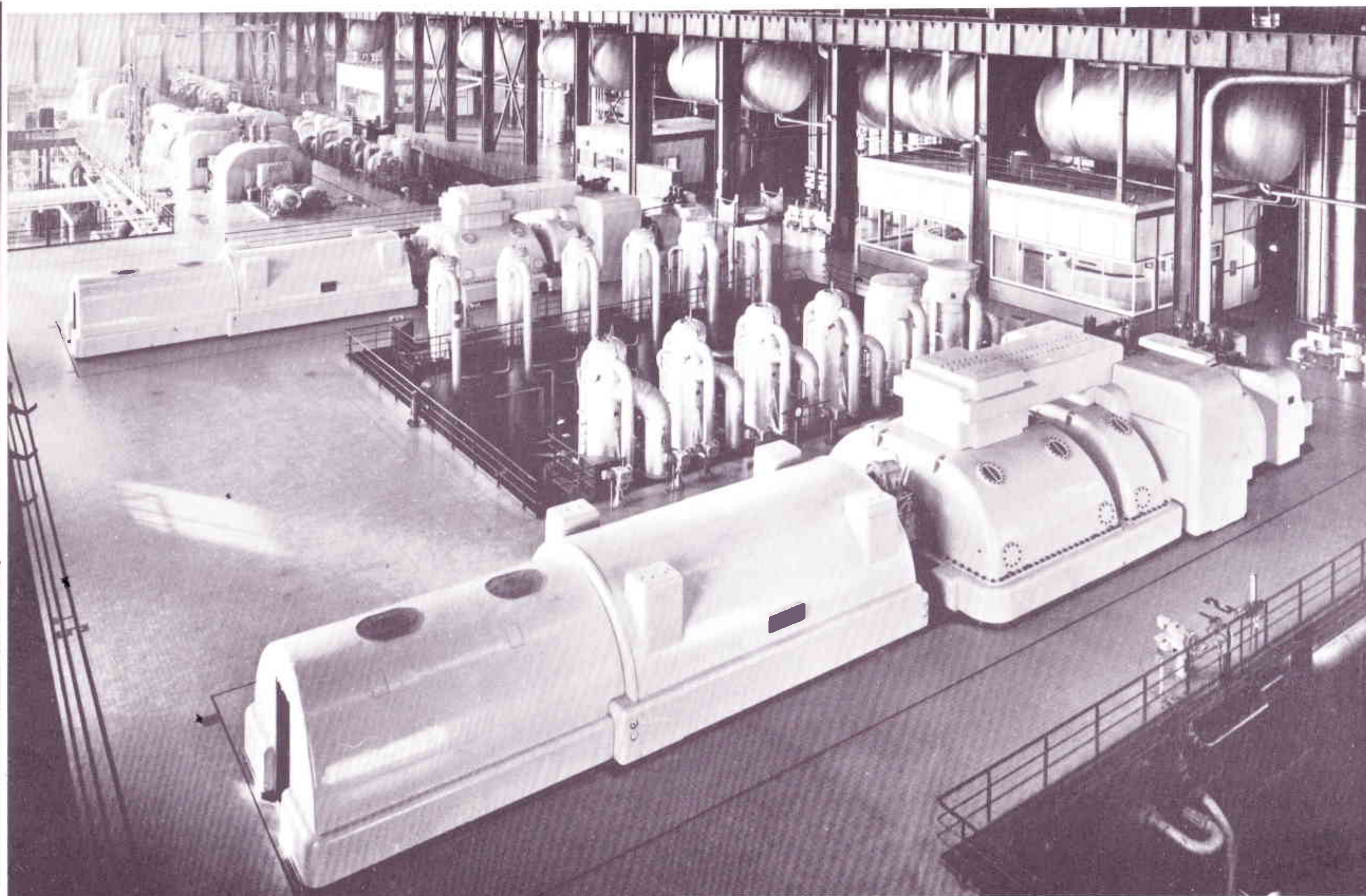
* Turbine à gaz sur échappement de générateur à pistons libres.



Pologne, centrale de Siersza II : groupes turbo-alternateurs de 130 000 kW à 3 000 tr/mn.

Siersza II Power Station (Poland) : 130,000 kW turbo-generators, 3,000 r.p.m.

ANNÉE DE LA COMMANDE CLIENTS ET LIEUX D'INSTALLATION YEAR OF ORDER CLIENTS AND INSTALLATIONS	PUISSANCE UNITAIRE kW RATING kW	VITESSE tr/mn SPEED r.p.m.	TURBINE					ALTERNATEUR GENERATOR			
			ADMISSION INLET		CONDEN-SATION	NOMBRE NUMBER					
			PRESSION PRESSURE kg/cm² abs.	TEMPÉ-RATURE TEMPER-ATURE °C	Eau à °C Water temp. °C	DE CORPS OF CYLINDERS	D'ÉCHAP-PEMENTS OF EXHAUSTS	PUISSANCE RATING kVA	COS φ	FRÉQUENCE 50 Hz TENSION FREQUENCY 50 c/s VOLTAGE V	MODE DE REFROI-DISSEMENT COOLING MEDIUM
1965											
MASINIMPORT											
Centrale de Craiova (Roumanie) Groupe 1	345 000	3 000						405 000	0,85	24 000	H + eau
Groupe 2	345 000	3 000						405 000	0,85	24 000	H + eau
GEMEENTE ELECTRICITEITS BEDRIJF DORDRECHT											
Centrale Merwedehaven IV (Pays-Bas)	150 000 Resurchauffe	3 000	163 36,4	535 535	12	3	3	187 500	0,80	12 500	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale de Bouchain (Nord) 1re tranche	250 000 Resurchauffe	3 000	163 33	565 565	18	3	4	294 000	0,85	20 000	H + eau
ENTREPRISE PUBLIQUE D'ÉLECTRICITÉ à Athènes											
Centrale d'Aliveri (Grèce)	150 000 Resurchauffe	3 000	138 29,8	565 565	20	3	3	176 500	0,85	15 750	H
1966											
PROVINCIAAL ELECTRICITEITS BEDRIJF VAN NOORD-HOLLAND (P.E.N.) à Bloemendaal											
Centrale de Diemen (Pays-Bas) Groupe 1	180 000 Resurchauffe	3 000	168 45,4	530	12	3	3	225 000	0,80	14 000	H
Groupe 2	180 000 Resurchauffe	3 000	168 45,4	530	12	3	3	225 000	0,80	14 000	H
ÉLECTRICITÉ DE FRANCE											
Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher) 2e tranche Groupe 3	265 000	3 000	34,8	400	15	3	6	312 000	0,85	20 000	H + eau
Groupe 4	265 000	3 000	34,8	400	15	3	6	312 000	0,85	20 000	H + eau
ELECTRICITE DE FRANCE											
Centrale de Bouchain (Nord) 2e tranche	250 000 Resurchauffe	3 000	163 33	565 565	18	3	4	294 000	0,85	20 000	H + eau



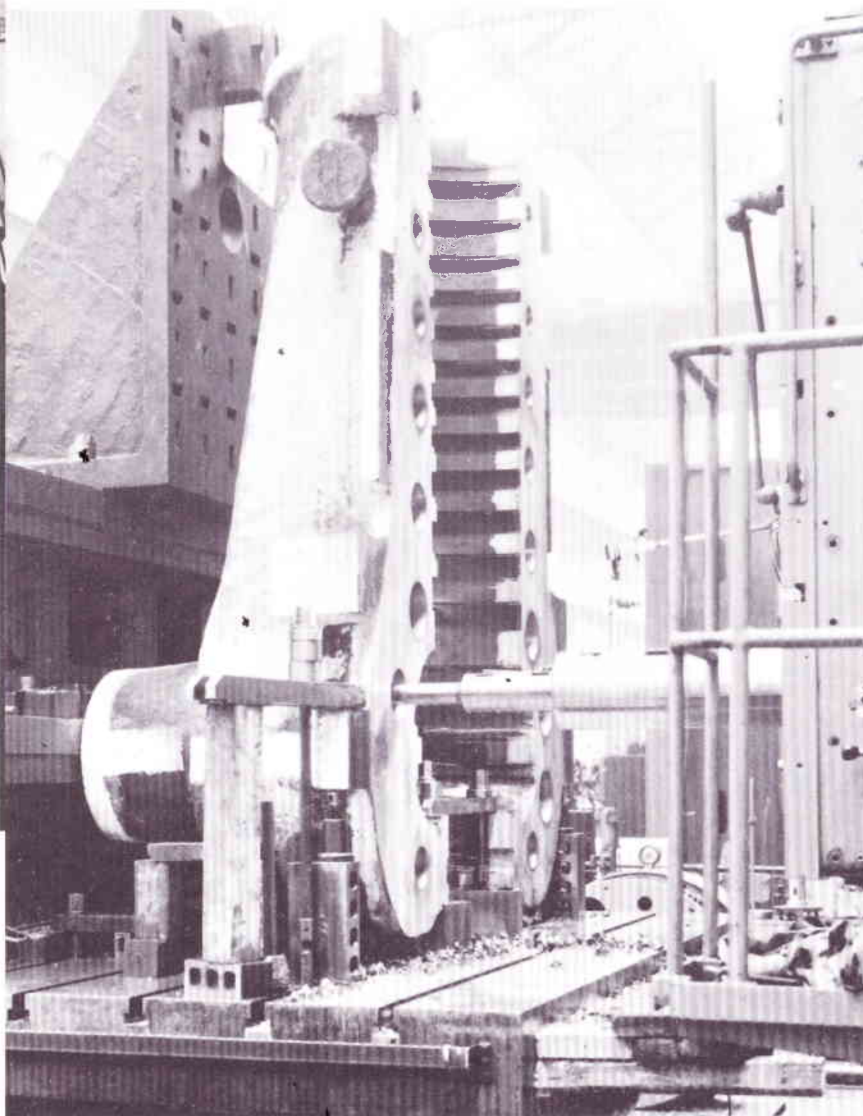
E.D.F., centrale de Montereau : au premier plan, deux groupes de 125 000 kW ; au fond, deux groupes de 250 000 kW.

Montereau Power Station (E.D.F.).
Foreground : two 125,000 kW turbo-generators.
Background : two 250,000 kW turbo-generators.

aspects des fabrications

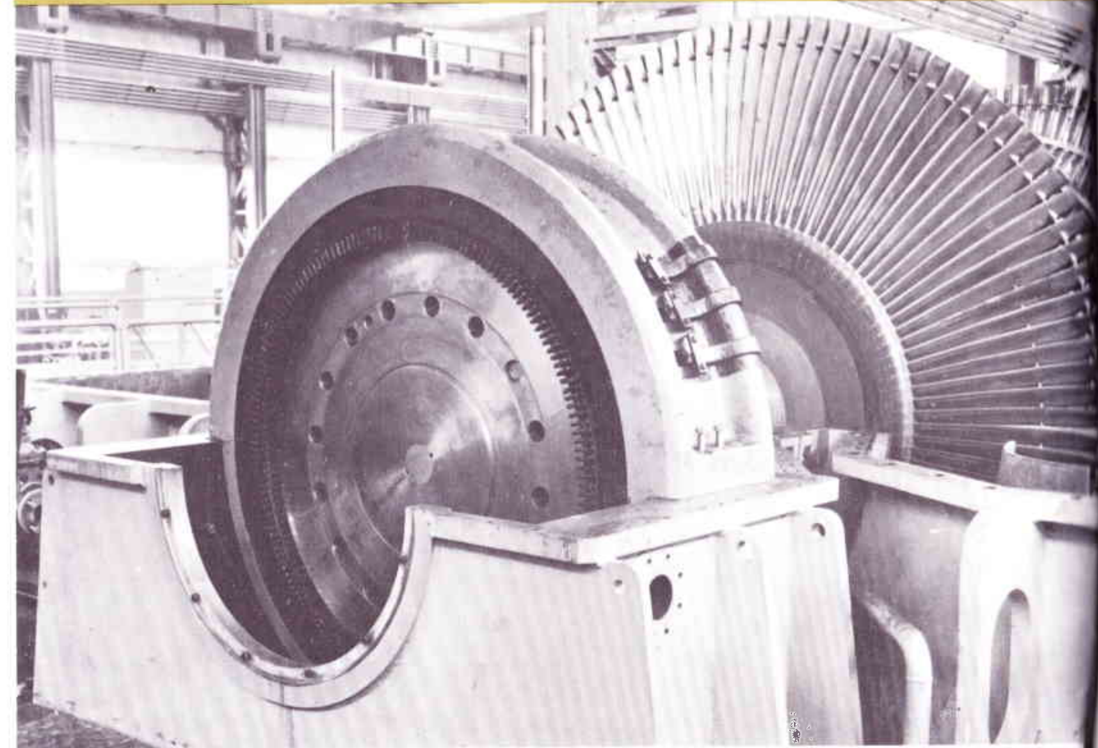
aspects of manufacture

La Société ALSTHOM est, dès à présent, équipée pour construire de groupes turbo-alternateurs de grande puissance, au delà du stade de réalisation 1964 qui correspond à 600 000 kW en une seule ligne d'arbres. Elle développe régulièrement ses procédés de recherche, se moyens de production et ses installations d'essais.



Corps HP inférieur d'une turbine à resurchauffe de 250 000 kW en cours d'usinage.

Machining a lower HP cylinder for a 250,000 kW reheat steam turbine.

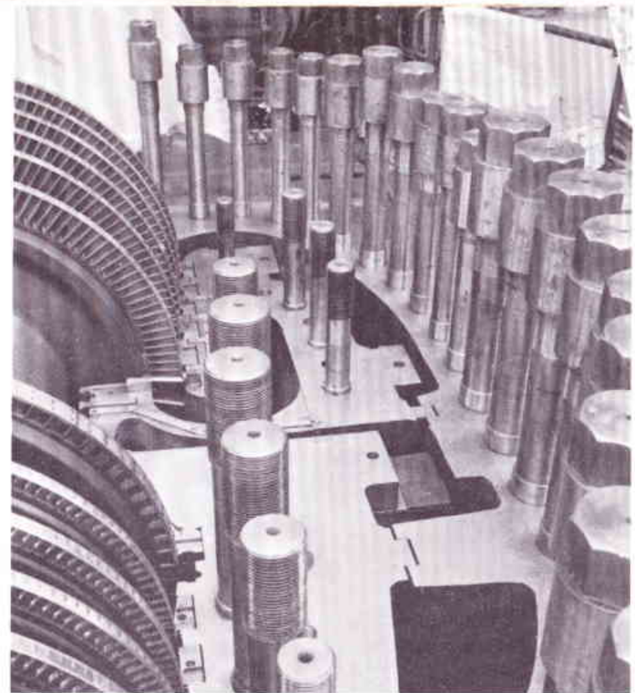


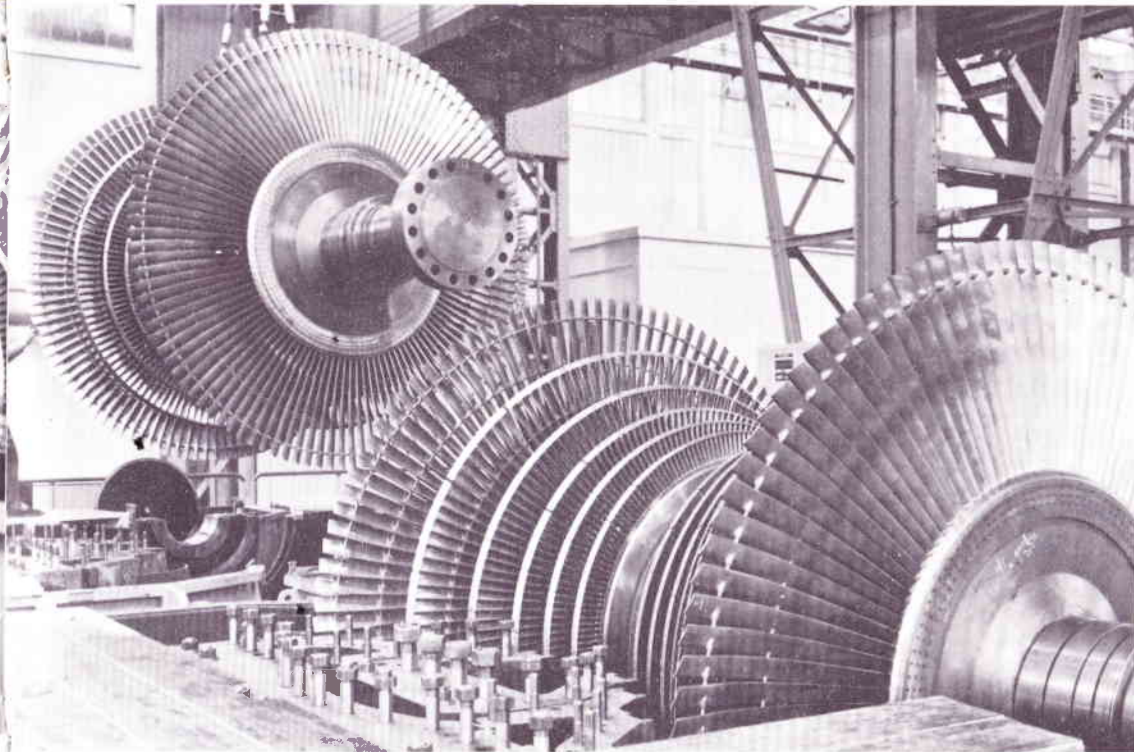
Vireur électrique à attaque directe (brevet Alstho d'une turbine de 250 000 kW à 3 000 tr/mn.

Gearless electric barring device (Alsthom pate of a 250,000 kW steam turbine, 3,000 r.p.m.

Partie HP d'une turbine de 125 000 kW. Corps extérieur et corps intérieur.

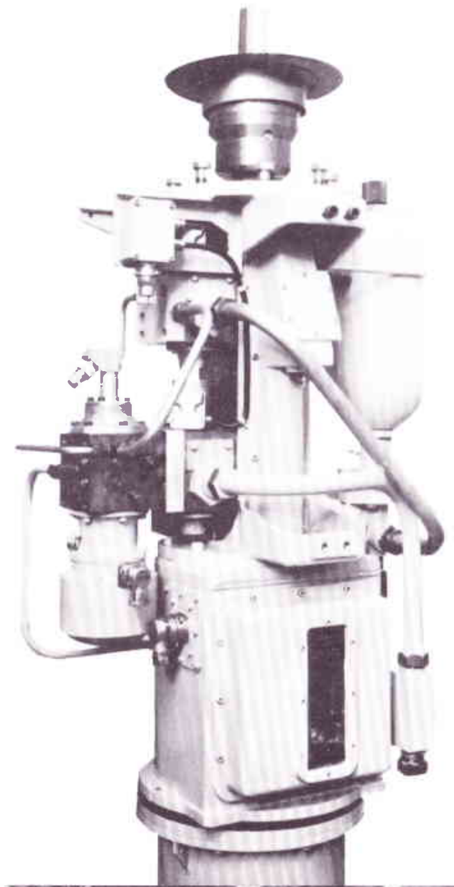
HP part of a 125,000 kW steam turbine. Outer and inner cylinders.





Turbine de 250 000 kW à 3 000 tr/mn en cours de montage en atelier. Boîtes d'échappement et rotors BP.

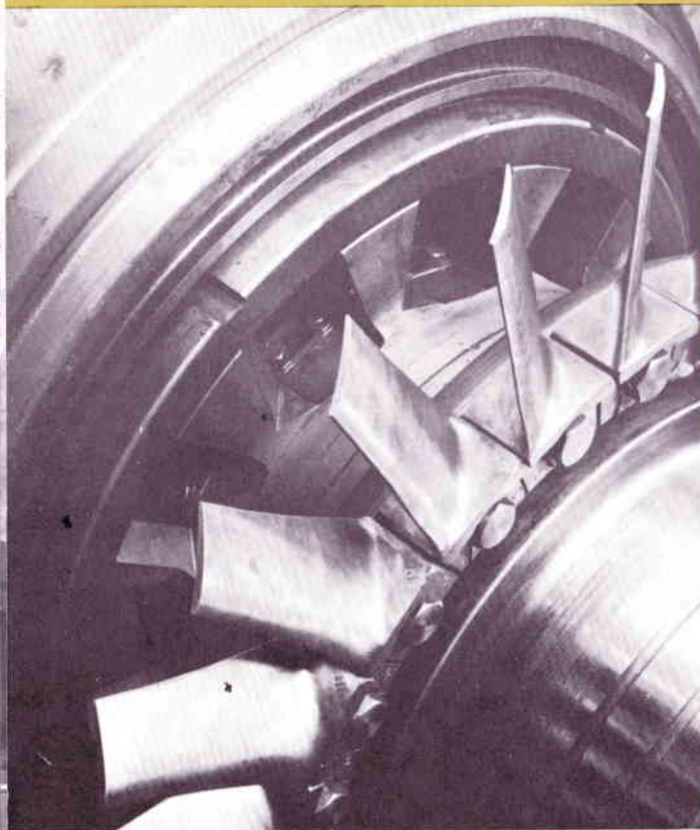
Shop erection of a 250,000 kW steam turbine. Exhaust boxes and LP rotors.



Servo-mécanisme des organes d'arrêt et de réglage d'une turbine de grande puissance à commande électro-hydraulique par fluide incombustible à 80 bars.

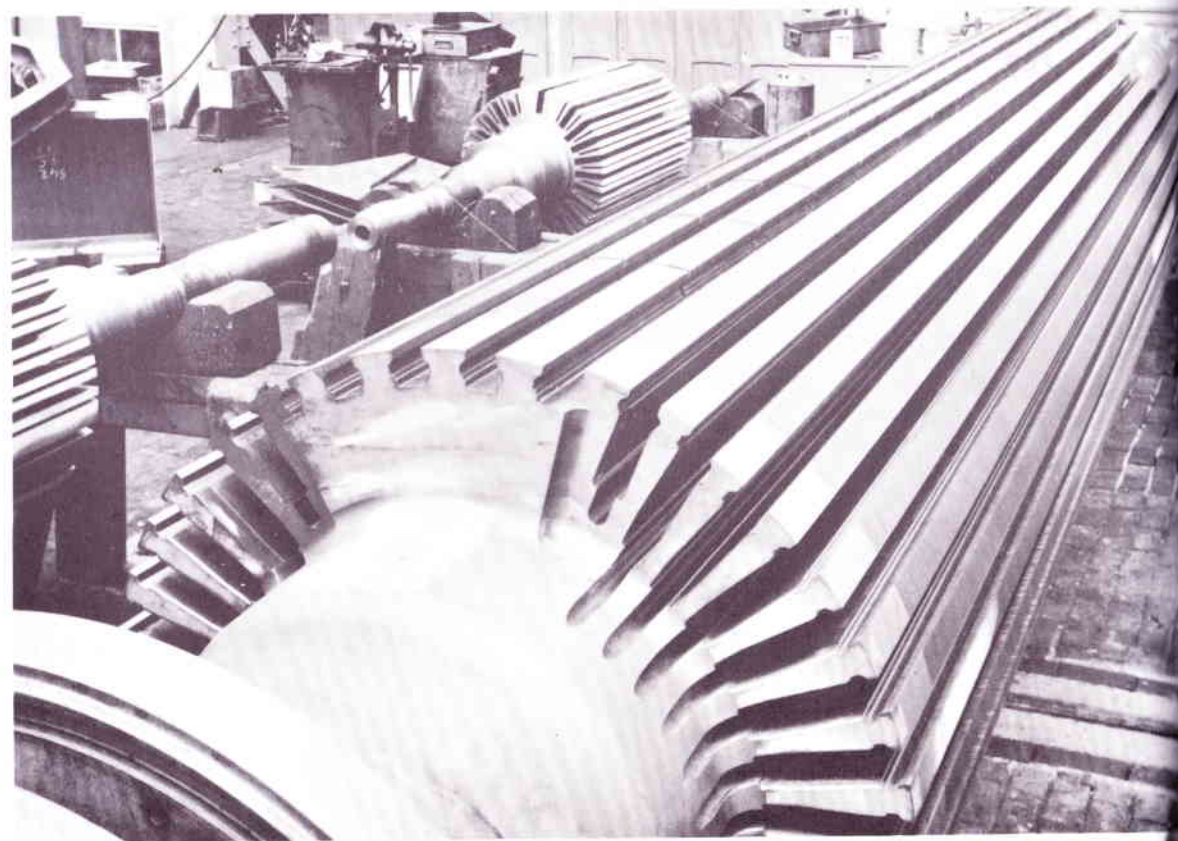
Servo-mechanism of the stopping and regulating devices for a large steam turbine with electric-hydraulic control by non flammable fluid at 80 bars.

At present, ALSTHOM is able to build turbo-generator sets of ratings higher than the 600,000 kW tandem set started in 1964. ALSTHOM is constantly improving its research methods as well as extending its production and testing facilities.



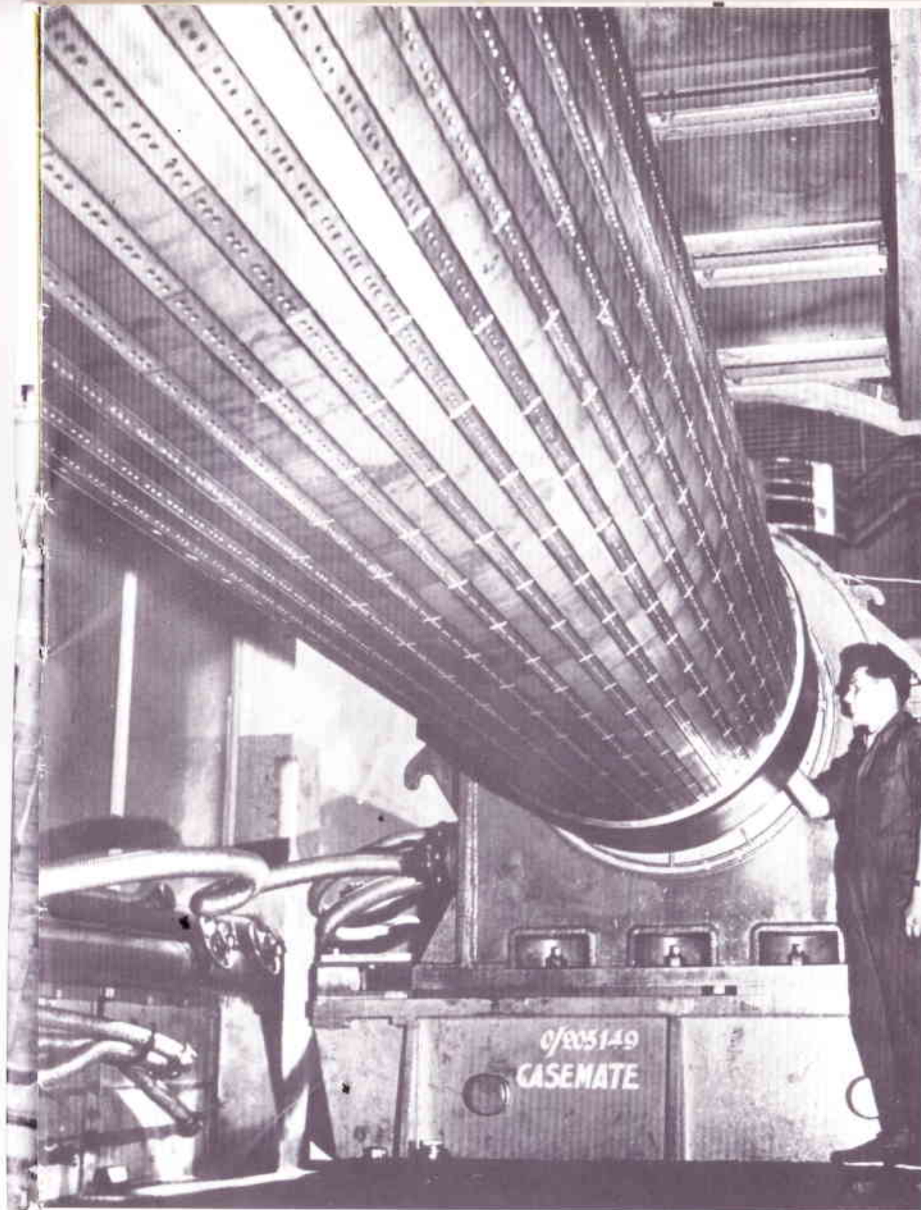
Extrémité du rotor d'un alternateur de 156 000 kVA à 3 000 tr/mn, montrant les ailettes, les entrées d'hydrogène et la frette.

End of a 156,000 kVA generator rotor, 3,000 r.p.m., showing the fan, the hydrogen inlets and the retaining ring.



Rotor d'un alternateur de 294 120 kVA à 3 000 tr/ après fraisage, montrant au fond des encoches, sous-encoches de ventilation.

Rotor of a 294,120 kVA generator, 3,000 r.p. after milling, showing below the slots the ve lation sub-slots.

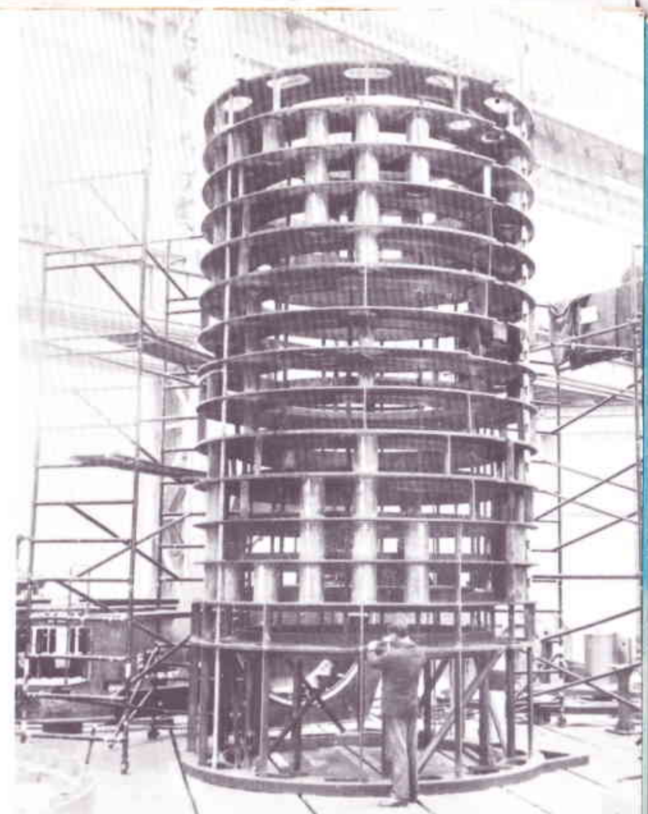


Rotor d'un alternateur de 312 500 kVA à 3 000 tr/mn en cours d'équilibrage en casemate souterraine.

Rotor of a 312,500 kVA generator, 3,000 r.p.m., during balancing in underground pit.

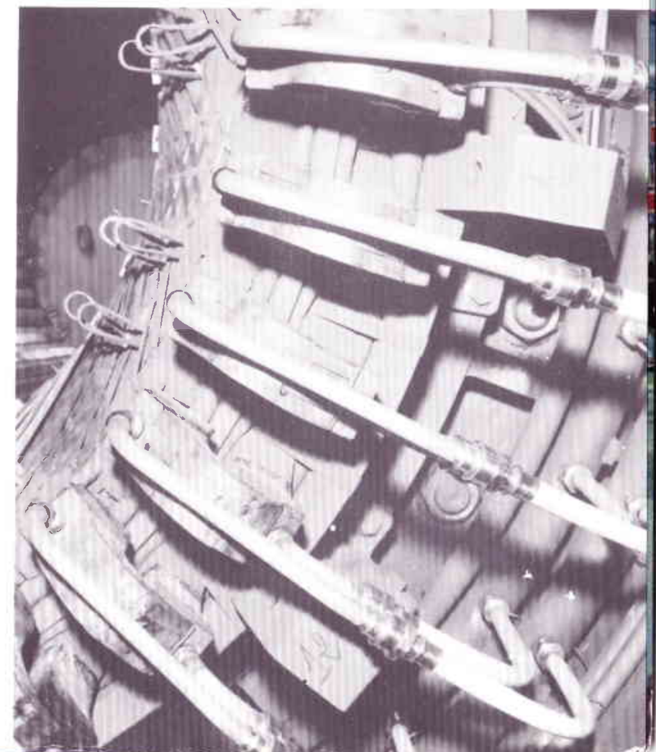
Carcasse d'un stator d'alternateur de 667 000 kVA en cours de fabrication.

Stator frame of a 667,000 kVA turbo-generator in the process of manufacturing.



Connexions hydrauliques côté turbine avant isolation des têtes, dans un alternateur de 294 120 kVA à 3 000 tr/mn, avec tubes souples isolants de liaison entre collecteur d'eau et enroulement.

Hydraulic connections, on turbine side, before insulation of the end-winding, in a 294,120 kVA generator, 3,000 r.p.m., with flexible insulating tubes linking the water manifolds with the windings.



PRINCIPALES ACTIVITÉS

MAIN ACTIVITIES

- CHAUDIERES
- ECHANGEURS NUCLEAIRES
- TURBINES A VAPEUR ET A GAZ
- ALTERNATEURS
- ETUDES ET ENTREPRISES GENERALES DE CENTRALES THERMIQUES ET ENSEMBLES ELECTRO-MECANIQUES
- GROUPES ELECTROGENES
- MACHINES D'EXTRACTION POUR MINES
- EQUIPEMENTS ELECTRIQUES POUR METALLURGIE ET INDUSTRIES DIVERSES
- REDRESSEURS A SEMI-CONDUCTEURS DE PUISSANCE
- MOTEURS DIESEL
- LOCOMOTIVES ELECTRIQUES ET DIESEL-ELECTRIQUES
- EQUIPEMENTS ELECTRIQUES DE SOUS-STATIONS ET DE SIGNALISATION DES CHEMINS DE FER
- LOCOMOTIVES DE MINES
- ETUDES ET ENTREPRISE DE POSTES DE TRANSFORMATION, D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES INDUSTRIELLES, ETC...
- ISOLANTS ET VERNIS.

- BOILERS
- NUCLEAR HEAT EXCHANGERS
- STEAM AND GAS TURBINES
- GENERATORS
- DESIGN AND ENGINEERING OF THERMAL POWER STATION AND OF ELECTRO-MECHANICAL PLANT
- GENERATING SETS
- WINDING MACHINES
- ELECTRICAL EQUIPMENT FOR STEEL MILLS AND OTHER INDUSTRIES
- SEMI-CONDUCTOR POWER RECTIFIERS AND THYRISTORS
- DIESEL ENGINES
- ELECTRIC AND DIESEL-ELECTRIC LOCOMOTIVES
- ELECTRICAL AND SIGNALLING EQUIPMENT FOR RAILWAY SUBSTATIONS
- MINE LOCOMOTIVES
- DESIGN AND ERECTION OF TRANSFORMER STATIONS - INDUSTRIAL ELECTRICAL EQUIPMENT
- INSULATION MATERIALS AND VARNISHES

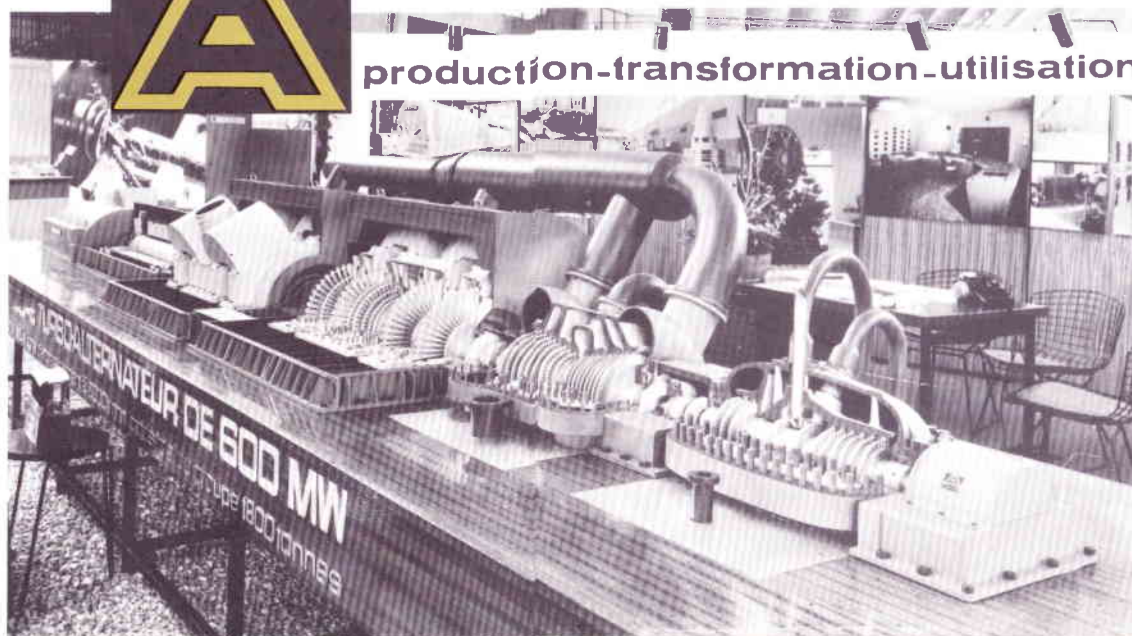
La Société ALSTHOM est la plus importante entreprise française de constructions électro-mécaniques. Son champ d'activité s'étend à toutes les applications de l'énergie électrique, par ses moyens propres, et par l'intermédiaire de Sociétés filiales. De plus, ses moyens d'études et de construction lui permettent de concevoir et de réaliser des ensembles complets de centrales thermiques, hydrauliques ou nucléaires.

The Alsthom Company is the leading French manufacturer of electromechanical machinery. The combined activities of Alsthom and its affiliated firms cover all applications of electrical power. With its construction facilities, Alsthom can carry out design, manufacture, erection and commissioning of complete thermal, hydro-electric or nuclear power generating stations.

ALSTHOM



production-transformation-utilisation





Le stator d'un turbo-alternateur de 150 000 kW pour la centrale de Dordrecht (Pays-Bas) quitte le hall de montage des machines électriques de grande puissance.

A 150,000 kW stator leaves the Heavy Electrical Machinery Works for Dordrecht Power Station (Netherlands).



SIÈGE SOCIAL ET SERVICE EXPORTATION
HEAD OFFICE AND EXPORT SERVICES

38, AVENUE KLEBER - PARIS 16e

DIVISION DU GROS MATÉRIEL ÉLECTRIQUE ET MÉCANIQUE
DIVISION FOR HEAVY ELECTRICAL AND MECHANICAL EQUIPMENT
USINES DE BELFORT

PRAIRIES DE FRANCE - PARIS - S.P. 4 D - N° 24.789 - Aff. 8.288 - 1966